

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-243054

(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl.

H04L 29/14

H04J 3/14

H04L 29/06

(21)Application number : 09-041153

(71)Applicant : FUJITSU LTD

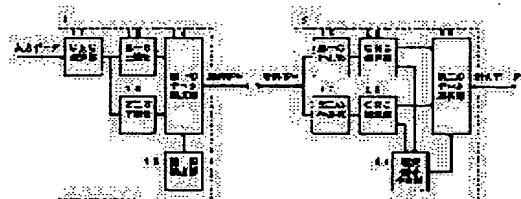
(22)Date of filing : 25.02.1997

(72)Inventor : TEJIMA KAZUHIRO

(54) TRANSMISSION CODE VARIABLE TRANSMISSION EQUIPMENT, TRANSMISSION CODE VARIABLE RECEPTION EQUIPMENT AND TRANSMISSION CODE VARIABLE COMMUNICATION SYSTEM**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve transmission quality by selecting the output of converting part of which either a 1st code converting part output or the 2nd code converting part output of conversion rules different from 1st code conversion is discriminated correct corresponding to the state discrimination of communication system detected by transmission equipment.

SOLUTION: In reception equipment 2, the same received signal is extended excepting for the CRC code of received signal by a 1st extension part 16 to be operated by the algorithm corresponding to the algorithm of 1st compression part 12 and a 2nd extension part 17 to be operated by the algorithm corresponding to the algorithm of 2nd compression part 13. When selectively transmitting the output of 1st compressibility 12, the 1st extension part 16 can properly extend the output of 1st compression part 12, and the result of CRC operation to the section of output from the 1st extension part 16 except for the CRC code gets equal with the CRC code added by transmission equipment 1. In case of fault, the CRC operated result of 2nd extension part 17 is coincident with the code on the side of transmission.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the condition of communication system of having generated and detected the data which performed code translation which is different to the data which should be transmitted — this — ** — the modulation-code adjustable sending set characterized by choosing the data of 1 and transmitting from the data which performed code translation.

[Claim 2] The modulation-code adjustable receiving set which generates different data which performed different sign inverse transformation corresponding to different code translation in a transmitting side to the received data, and is characterized by judging the condition of the communication system detected in the sending set while the result of the error assay to this generated different data chooses right data.

[Claim 3] The modulation-code adjustable communication mode characterized by constituting combining a modulation-code adjustable sending set according to claim 1 and a modulation-code adjustable receiving set according to claim 2.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a digital-communication method, and in order to transmit information other than communication link information, such as an alarm, especially without using an overhead bit, or to choose and transmit the sign according to a communication link condition, it relates to the modulation-code adjustable communication mode constituted combining the modulation-code adjustable sending set which makes a modulation code adjustable, the modulation-code adjustable receiving set which can receive a strange good modulation code and a modulation-code adjustable sending set, and a modulation-code adjustable receiving set.

[0002] Although it is long after a digital-communication method is put in practical use, transmission of the original telephone voice passes over a subject's time, and, as for current, the ratio of transmission of computer data, an electronic mail, facsimile, a still picture, and an animation is becoming high.

[0003] In transmission of telephone voice, degradation of the some of the transmission quality by the digital error can be covered by decision of human being who is an audience. However, in transmission of computer data, an electronic mail, facsimile, a still picture, and an animation, degradation of the transmission quality will turn into an error of data, and degradation of image quality as it is, and will appear.

[0004] Therefore, in order that the ratio of transmission of computer data, an electronic mail, facsimile, a still picture, and an animation may maintain the transmission quality at a high level in a high digital-communication method, the efficient transmission means for control by the monitor and monitor result of a communication device or a communication link condition is important.

[0005] Especially, since degradation of the electromagnetic-wave-propagation condition of space and the communication link condition by change of a building and geographical feature tends to break out in the digital-communication method by wireless, a transmission means which can keep the transmission quality high immediately based on the monitor result of a communication link condition is desired.

[0006]

[Description of the Prior Art] Drawing 13 is the outline of the transmission frame in the conventional digital communication. As shown in drawing 13, the transmission frame is formed of information, such as a frame pulse, communication link information, and an alarm, and a CRC bit.

[0007] Among these, communication link information is a communicative object, a frame pulse is for taking the synchronization of a transmitting side and a receiving side in digital communication, and a CRC bit is for detecting the digital error in a transmission line. Moreover, information, such as an alarm, is for telling the quality of the communication link condition which told the alarm produced in the equipment of a transmitting side to the equipment of a receiving side, or detected it by the transmitting side to the equipment of a receiving side.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although any element which forms the above-mentioned transmission frame is important, the CRC bit for detecting the communication link

information which is a communicative object, the frame pulse for taking the synchronization of a transmitting side and a receiving side, and the digital error in a transmission line is indispensable.

[0009] However, the field currently prepared in the frame for the information that transmission equipment and communication link conditions are abnormalities, such as an alarm which is needed by the way, is the field useless on a real target occasionally transmission equipment and whose communication link condition are normal. Moreover, information, such as an alarm, can also be transmitted by another line. Therefore, there is little necessity of multiplexing information, such as an alarm, with communication link information, and transmitting it.

[0010] Rather, the direction of decline in the transmission efficiency by carrying out multiplex [of the information, such as an alarm,] to communication link information, and transmitting it may become a problem. Moreover, if it cannot be effectively coped with to degradation of a communication link condition only by transmitting only a detection result when it detects that the communication link condition has deteriorated, a communication link must be stopped, when it gets to know that the communication link condition has deteriorated, and a communication link is continued as it was or degradation of a communication link condition is found.

[0011] This invention aims at offering the modulation-code adjustable communication mode constituted combining the modulation-code adjustable sending set which makes a modulation code adjustable, the modulation-code adjustable receiving set which can receive a strange good modulation code and a modulation-code adjustable sending set, and a modulation-code adjustable receiving set, in order to transmit information other than communication link information, such as an alarm, without using an overhead bit, or to transmit it in view of this problem using the sign according to a communication link condition.

[0012]

[Means for Solving the Problem] When the alarm etc. is not detected in the transmitting side, this invention When the output of the first code translation section is chosen, it transmits and an alarm etc. is detected by the transmitting side By different conversion rule from the conversion rule of the code translation section of this first, the output of the second code translation section which carries out code translation is chosen, and it transmits. To a receiving side The second sign inverse transformation section corresponding to the conversion rule of the second code translation section of a different conversion rule from the first sign inverse transformation section corresponding to the conversion rule of the first code translation section and the code translation section of this first is prepared. Inverse transformation of the input signal is carried out by both sign inverse transformation sections, and the result of inverse transformation is the technique which chooses the output of the sign inverse transformation section of the direction judged to be the right.

[0013] According to this invention, when the alarm etc. is not detected in the transmitting side, the output of the first code translation section is chosen and transmitted. In a receiving side, sign inverse transformation is performed to the same input signal in the first sign inverse transformation section corresponding to the conversion rule of the first code translation section, and the second sign inverse transformation section which performs sign inverse transformation by different conversion rule from this first code translation. this — the first code translation section — this — since the conversion rules of the second code translation section differ, the output of the first sign inverse transformation section judges with the right in this case — having — this — the output of the first sign inverse transformation section is chosen. [0014] On the other hand, when an alarm etc. is detected in a transmitting side, the output of the second code translation section is chosen and transmitted. In a receiving side, sign inverse transformation is performed to the same input signal in the second sign inverse transformation section corresponding to the conversion rule of the second code translation section, and the first sign inverse transformation section which performs sign inverse transformation by different conversion rule from this second code translation. this — the second code translation section — this — since the conversion rules of the first code translation section differ, the output of the second sign inverse transformation section judges with the right in this case — having — this — the output of the second sign inverse transformation section is chosen.

[0015] Therefore, in spite of not using an overhead bit in order to transmit information, such as

an alarm detected by the transmitting side, while transmitting the information which should be transmitted to a receiving side, it becomes possible to transmit information, such as this alarm, to a receiving side from a transmitting side.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the gestalt of operation of the first of this invention. In drawing 1, the sending set in the office which becomes a transmitting side when 1 pays its attention to the communication link performed in the specific direction, and 2 are the receiving sets in the office which becomes a receiving side, when its attention is paid to the communication link performed in the above-mentioned specific direction. In addition, with the above-mentioned specific direction, although illustration is omitted, since a communication link is performed also to hard flow, there is a receiving set also in the station which becomes the above-mentioned transmitting side, and a sending set exists also in the station which becomes the above-mentioned receiving side.

[0017] The CRC operation part by which 11 adds an error assay sign to input data, the first compression zone into which 12 compresses communication link information among the outputs of this CRC operation part, The second compression zone into which 13 compresses communication link information with a different algorithm from this first compression zone among the outputs of this CRC operation part, The first data selection section which 14 chooses one side of the output of this first compression zone and this second compression zone, and transmits, and 15 are alarm detecting elements which supply a selection signal to the data selection section of this first.

[0018] Moreover, the first expanding section to which 16 develops except the CRC sign of an input signal with the algorithm corresponding to the algorithm of this first compression zone, The second expanding section which develops except the CRC sign of an input signal with the algorithm corresponding to the algorithm of the second compression zone 13 of the algorithm with which 17 differs in this first compression zone 12, The CRC operation part which 18 performs a CRC operation to the output of the expanding section 16 of this first, and authorizes an error, 19 — this — the CRC operation part which performs a CRC operation to the output of the second expanding section 17, and authorizes an error — the second data selection section as which 20 chooses one side of the output of this CRC operation part 18 and this CRC operation part 19, and an error assay result [in / in 21 / this CRC operation part 18 and this CRC operation part 19] — this — it is the selection-signal generation section which supplies a selection signal to the second data selection section.

[0019] In addition, in the usual digital-communication method, although the part used as an interface with a transmission line is required, they are omitted in drawing 1. For example, although the recovery section from a radio frequency needs [in / optical-electrical-and-electric-equipment transducer needs electric-light transducer for the input edge of a receiving set to the outgoing end of a sending set, and / radio] the modulation section to a radio frequency for the input edge of a receiving set to the outgoing end of a sending set in optical communication, they are omitted, and the synchronizer is also further omitted and illustrated with the receiving set.

[0020] Drawing 2 is the transmission frame of the configuration of drawing 1. As shown in drawing 2, when there is no alarm, a transmission frame is formed of the CRC sign (it is only displayed as CRC by a diagram.) which is the result of carrying out a CRC operation to a frame pulse, the compressed data 1 which compressed the input data by the first compression zone 12, and input data.

[0021] On the other hand, when there is an alarm, a transmission frame is formed of the CRC sign (it is only displayed as CRC by a diagram.) which is the result of carrying out a CRC operation to a frame pulse, the compressed data 2 which compressed the input data by the second compression zone 13, and input data.

[0022] And when there is no alarm, the output of the first compression zone 12 is chosen in the first data selection section 14, and when there is an alarm, the output of the second compression zone 13 is chosen and transmitted.

[0023] In a receiving set 2, expanding is applied to the same input signal in the first expanding

section 16 which operates with the algorithm corresponding to the algorithm of this first compression zone 12, and the second expanding section 17 which operates with the algorithm corresponding to the algorithm of this second compression zone 13 in addition to the CRC sign of an input signal.

[0024] When there is no alarm in a sending set now, the output of this first compression zone 12 is chosen and transmitted. Since the algorithm of the first compression zone 12 differs from the algorithm of the second compression zone 13, the first expanding section 16 can elongate the output of this first compression zone 12 correctly, and it cannot elongate the output of the first compression zone 12 correctly in the second expanding section 17.

[0025] Therefore, no parts other than a CRC sign become equal to the input data in a sending set 1 among the outputs of the second expanding section 17 to parts other than a CRC sign becoming equal to the input data in a sending set 1 among the outputs of the first expanding section 16.

[0026] For this reason, the result of having carried out the CRC operation to parts other than a CRC sign among the outputs of the second expanding section 17 does not become equal to the CRC sign added with the sending set 1 to the result of having carried out the CRC operation to parts other than a CRC sign among the outputs of the first expanding section 16 becoming equal to the CRC sign added with the sending set 1.

[0027] On the other hand, also when there is an alarm and there is nothing, the CRC sign added to the input signal performs a CRC operation to input data. Therefore, the error assay result of the CRC operation part 18 will be right in this case, and the error assay result of the CRC operation part 19 will not be right. Now, the output of the CRC operation part 18 is chosen.

[0028] On the contrary, when there is an alarm in a sending set 1 by the above-mentioned assumption, the output of this second compression zone 13 is chosen and transmitted. Since the algorithm of the second compression zone 13 differs from the algorithm of the first compression zone 12, the second expanding section 17 can elongate the output of this second compression zone 13 correctly, and it cannot elongate the output of the second compression zone 13 correctly in the first expanding section 16.

[0029] Therefore, no parts other than a CRC sign become equal to the input data in a sending set 1 among the outputs of the first expanding section 16 to parts other than a CRC sign becoming equal to the input data in a sending set 1 among the outputs of the second expanding section 17.

[0030] For this reason, the result of having carried out the CRC operation to parts other than a CRC sign among the outputs of the first expanding section 16 does not become equal to the CRC sign added with the sending set 1 to the result of having carried out the CRC operation to parts other than a CRC sign among the outputs of the second expanding section 17 becoming equal to the CRC sign added with the sending set 1.

[0031] On the other hand, also when there is an alarm and there is nothing, the CRC sign added to the input signal performs a CRC operation to input data, and is obtained. That is, the error assay result of the CRC operation part 19 will be right in this case, and the error assay result of the CRC operation part 18 will not be right. Now, the output of the CRC operation part 19 is chosen.

[0032] Therefore, it can transmit that there is an alarm without a specific overhead bit to a sending set from a sending set to a receiving set. In addition, although the case where compressed data 1, compressed data 2, and a CRC sign are completely separated in a frame in drawing 2 is illustrated, compressed data and a CRC sign may be intermingled in a frame. The minute structure in such a frame is unrelated to the essence of this invention.

[0033] Moreover, although explained as what applies the compression in a sending set to parts other than a CRC sign in the above, and also applies expanding in a receiving set to parts other than a CRC sign, even if it applies compression to all the data that added the CRC sign in the sending set and applies expanding to all the data received in the receiving set, it can be understood easily that the completely same result can obtain.

[0034] Now, although the above is the explanation which the result of a CRC operation assumed to be what can choose the output of the expanding section of the right direction by the

selection-signal generation section 21, explanation about the configuration and its processing of the selection-signal generation section 21 is performed to below.

[0035] Drawing 3 is the example of a configuration of the selection-signal generation section, and is illustrated with the CRC operation part 18, the CRC operation part 19, and the second data selection section 20. In drawing 3, the CRC operation part to which 18 carries out a CRC operation to the output of the first expanding section 16, the CRC operation part to which 19 carries out a CRC operation to the output of the second expanding section 17, the second data selection section as which 20 chooses one side of the output of this CRC operation part 18 and this CRC operation part 19, and 21 are the selection-signal generation sections, and are attaching and illustrating the completely same sign as drawing 1.

[0036] As for an exclusive "or" circuit, and 212 and 213, 211 is [the AND circuit of an output reversal mold and 214] AND circuits. Now, an assay result outputs "1" at the time of the right, and each CRC operation part 18 and 19 assumes that it is what outputs "0", when an assay result is not right. Moreover, the second data selection section 20 assumes that it is what chooses the output of the CRC operation part 19, when a selection signal is "0" and a selection signal is "1" about the output of the CRC operation part 18.

[0037] Now, the case where the CRC operation part 18 outputs "1" which shows that an assay result is right, and the CRC operation part 19 outputs "0" which shows that an assay result is not right is considered.

[0038] In this case, since "0" is supplied to one input terminal of AND circuit 213 of an output reversal mold, the output of AND circuit 213 of this output reversal mold is surely set to "1." This is supplied to one input terminal of AND circuit 212 of an output reversal mold.

[0039] On the other hand, since "1" which is the output of the CRC operation part 18 is supplied to another input terminal of AND circuit 212 of this output reversal mold, the output of AND circuit 212 of this output reversal mold is surely set to "0."

[0040] "0" which is the output of AND circuit 212 of this output reversal mold is supplied to another input terminal of AND circuit 213 of this output reversal mold. Therefore, "0" is supplied to any input terminal of AND circuit 213 of this output reversal mold, and the output of AND circuit 213 of this output reversal mold is fixed to "1." Therefore, it will be fixed to "0" and the output of AND circuit 212 of this output reversal mold will also be in a stable state.

[0041] therefore, the output of an exclusive "or" circuit 211 — irrespective of how, the output of AND circuit 214 is set to "0", and the second data selection section chooses the output of the CRC operation part 18.

[0042] Next, the case where the CRC operation part 18 outputs "0" which shows that an assay result is not right, and the CRC operation part 19 outputs "1" which shows that an assay result is right is considered.

[0043] In this case, since "0" is supplied to one input terminal of AND circuit 212 of an output reversal mold, the output of AND circuit 212 of this output reversal mold is surely set to "1." This is supplied to one input terminal of AND circuit 213 of an output reversal mold.

[0044] On the other hand, since "1" which is the output of the CRC operation part 19 is supplied to another input terminal of AND circuit 213 of this output reversal mold, the output of AND circuit 213 of this output reversal mold is surely set to "0."

[0045] "0" which is the output of AND circuit 213 of this output reversal mold is supplied to another input terminal of AND circuit 212 of this output reversal mold. Therefore, "0" is supplied to any input terminal of AND circuit 212 of this output reversal mold, and the output of AND circuit 212 of this output reversal mold is fixed to "1." Therefore, it will be fixed to "0" and the output of AND circuit 213 of this output reversal mold will also be in a stable state.

[0046] Since "1" and "0" are supplied to the input terminal of 2 of an exclusive "or" circuit 211 at this time, the output of this exclusive "or" circuit 211 is "1." That is, if the output of AND circuit 214 is also set to "1" and the above-mentioned assumption is followed, the second data selection section 20 will choose the output of the CRC operation part 19.

[0047] Therefore, if either the CRC operation part 18 and the CRC operation part 19 output the assay result which shows that an assay result is right, the data of the side which outputted the assay result which shows the right thing will be chosen. Since the data of the side which

outputted this right assay result are equivalent to the data of the side chosen with the sending set 1, even if add alarm information and it does not transmit it with a sending set 1, it can transmit that the alarm has arisen with the sending set 1 to a receiving set 2.

[0048] And the communication link information which should be transmitted can be transmitted to a receiving set. By the way, the CRC operation itself cannot have malfunction or the digital error in a transmission line cannot deny the probability for the output of the first expanding section 16 in drawing 1 R> 1 and the second expanding section 17 to become equal. In such a case, both the CRC operation part 18 and CRC operation part 19 in a receiving set 2 authorize [both] it as the right, or it may happen to authorize it as not right.

[0049] The exclusive "or" circuit 211 in drawing 3 is formed in order to choose the output of the CRC operation part 18 compulsorily for the time being in the second data selection section in such a case, while displaying such a case.

[0050] If the assay result "0" which outputs the assay result "1" which shows that both CRC operation part of both is right, or both shows that it is not right is outputted, this exclusive "or" circuit 211 will output "0."

[0051] Therefore, in the above-mentioned case, the output of AND circuit 212 of an output reversal mold is not caused how, but the output of AND circuit 214 is set to "0", and the second data selection section chooses the output of the CRC operation part 18.

[0052] The alarm output 2 which shows by "0" that the result of a CRC operation is unusual is outputted to coincidence. Since this exclusive "or" circuit 211 outputs "1" on the other hand when the CRC operation part 18 and the CRC operation part 19 produce an exclusive output, AND circuit 214 outputs the output of AND circuit 212 of an output reversal mold as it is.

[0053] And "1" the result of a CRC operation indicates it to be that it is not unusual is outputted to an alarm output 2 in this case. Drawing 4 is the second example of a configuration of the selection-signal generation section. This has composition which continues and chooses the output of the CRC operation part from which the configuration of drawing 3 had chosen the output of the CRC operation part 18 till then to choosing compulsorily at the time of the abnormalities of the CRC result of an operation at the time of the abnormalities of the CRC result of an operation.

[0054] In drawing 4, the CRC operation part to which 18 carries out a CRC operation to the output of the first expanding section 16, the CRC operation part to which 19 carries out a CRC operation to the output of the second expanding section 17, the second data selection section as which 20 chooses one side of the output of this CRC operation part 18 and this CRC operation part 19, and 21 are the selection-signal generation sections, and are adding and illustrating the completely same sign as drawing 1.

[0055] As for an OR circuit, and 217 and 218, for the AND circuit of an output reversal mold, and 215, an AND circuit, and 219 and 220 are [212 and 213 / the AND circuit of an output reversal mold and 216] toggle flip flops (it is displayed as T-FF by a diagram.).

[0056] If both the CRC operation part 18 and the CRC operation part 19 output "1" now, since AND circuit 215 of an output reversal mold will output "0", AND circuit 217 and AND circuit 218 surely output "0."

[0057] Therefore, with AND circuit 218, the mask of the clock supplied from a synchronizer is carried out, and it is no longer supplied to a toggle flip flop 219 and a toggle flip flop 220.

[0058] For this reason, since reversal actuation is forbidden to both the toggle flip flop 219 and the toggle flip flop 220 and a former output is held, the selection signal supplied to the second data selection section also becomes the same as a former condition.

[0059] Moreover, if both the CRC operation part 18 and the CRC operation part 19 output "0", since OR circuit 216 will output "0", AND circuit 217 and AND circuit 218 surely output "0."

[0060] Therefore, with AND circuit 218, the mask of the clock supplied from a synchronizer is carried out, and it is no longer supplied to a toggle flip flop 219 and a toggle flip flop 220.

[0061] For this reason, since reversal actuation is forbidden to both the toggle flip flop 219 and the toggle flip flop 220 and a former output is held, the selection signal supplied to the second data selection section also becomes the same as a former condition.

[0062] On the other hand, since both the AND circuits 215 and OR circuits 216 of an output

reversal mold output "1" when the output of the CRC operation part 18 and the CRC operation part 19 is exclusive (i.e., when one side outputs "1" and another side outputs "0"), AND circuit 217 surely outputs "1."

[0063] Therefore, the clock supplied from a synchronizer can pass AND circuit 218, and the reversal actuation of a toggle flip flop 219 and a toggle flip flop 220 of it is attained.

[0064] If this toggle flip flop 219 and this toggle flip flop 220 are reversed, it is the same actuation, and according to it, the output of AND circuit 212 will be reversed, and the data chosen by the second data selection circuitry will change as drawing 3 R> 3 explained.

[0065] Drawing 5 is actuation of the sending set explained with a flow chart. Henceforth, actuation of a sending set is explained along with the sign of drawing 5.

A CRC operation is performed to input data by the S1.CRC operation part 11, and a CRC sign is added.

[0066] The output of the S2.CRC operation part 11 is compressed by the first compression zone 12. Under the present circumstances, even if it compresses about the part except a CRC sign, you may compress about all the data containing a CRC sign.

[0067] The output of the S3.CRC operation part 11 is compressed by the second compression zone 13. Under the present circumstances, even if it compresses about the part except a CRC sign, you may compress about all the data containing a CRC sign.

[0068] In addition, although sequence was attached and explained like step S2 and step S3 on account of explanation, you may compress into coincidence also in reverse sequence.

It judges whether there is any S4. alarm.

[0069] Here, although compression of a CRC operation and data is performed previously and the check of the existence of an alarm is made into behind, this sequence may also be reverse and you may carry out to coincidence.

When there is no S5. alarm, the output of the first compression zone is chosen as (No), and it transmits to it.

[0070] When there is an S6. alarm (Yes), the output of the second compression zone is chosen and outputted. In addition, actuation which drives only one compression zone by the judgment result of whether there is any alarm is also possible. In this case, what is necessary is just to constitute so that one side of the first compression zone 12 of drawing 1 and the second compression zone 13 may be enabled with the output of the alarm detecting element 15 in circuit. Since a compression zone with more unnecessary actuation can be stopped by carrying out like this, in applying the integrated circuit which used the C-MOS process, the advantage which can reduce power consumption arises.

[0071] Drawing 6 is actuation of the receiving set explained with a flow chart. Henceforth, actuation of a receiving set is explained along with the sign of drawing 6.

Expanding is applied to an input signal in the expanding section 16 of the R1. first. Under the present circumstances, the part to which expanding is applied needs to be equivalent to the part to which compression was applied by the transmitting side. That is, when expanding is applied in addition to the CRC sign of an input signal when compression is applied to the part except a CRC sign by the transmitting side, and compression is applied to all data by the transmitting side, expanding is applied to all the data of an input signal.

[0072] R2. — expanding is applied to an input signal in the second expanding section 17. Under the present circumstances, the part to which expanding is applied needs to be equivalent to the part to which compression was applied by the transmitting side. That is, when expanding is applied in addition to the CRC sign of an input signal when compression is applied to the part except a CRC sign by the transmitting side, and compression is applied to all data by the transmitting side, expanding is applied to all the data of an input signal.

[0073] In the CRC operation part 18, a CRC operation is performed [except the CRC sign of the output of the expanding section 16 of the R3. first].

R4. — in the CRC operation part 19, a CRC operation is performed [except the CRC sign of the output of the second expanding section 17].

[0074] The CRC sign contained in the output of the first expanding section 16 is compared with the CRC result of an operation of the R5. step R3, error assay is carried out, and the output of

the first expanding section 16 judges whether it is the right.

[0075] The CRC sign contained in the output of the second expanding section 17 is compared with the CRC result of an operation of the R6. step R4, error assay is carried out, and the output of the second expanding section 17 judges whether it is the right.

[0076] At the R7. step R5, at (G) and step R6, in being (B) whose assay result is not right, it chooses the output of the first expanding section 16, and an assay result is right and it ends. At the R8. step R6, at (G) and step R5, in being (B) whose assay result is not right, it chooses the output of the second expanding section 17, and an assay result is right and it ends.

[0077] By the R9. step R5, an assay result is right, also at (G) and step R6, an assay result freezes selection in a right (G) case, and a CRC assay result outputs the alarm of an unusual purport.

[0078] An assay result is not right at the R10. step R5, in (B) case, selection is frozen also at (B) and step R6, and a CRC assay result outputs the alarm of an unusual purport. [whose assay result is not right]

[0079] In addition, there are the approach of choosing the output of the first expanding section 16 compulsorily and a method of holding a former selection condition as approach of freezing selection. In addition, it is not based on the convenience of explanation that the above sequence is in the actuation relevant to the first expanding section 16 and the actuation relevant to the second expanding section 17, and it is not essential. It may process in fact as the above sequence, or may process in sequence contrary to the above, or you may process to coincidence.

[0080] Moreover, it is also possible to have responded to the CRC result of an operation, to shift like a sending set, and to suspend actuation of that expanding section. This should just supply the assay output of CRC operation part to the expanding section as an enable signal in circuit. However, when the signal which shows that both CRC operation part is not right if it supplies as an enable signal simply when the assay result by both CRC operation part is the same is outputted to coincidence, coincidence is made to stop both expanding sections, and if both CRC operation part outputs the signal which shows the right thing to coincidence, both expanding sections cannot be stopped. In such a case, since it is in an unusual condition, it is a mere design matter whether both sides are stopped or both sides are operated, and it is unrelated to the essence of this invention.

[0081] In addition, it is also possible to enable each expanding section with the output of the selection-signal generation section, and the above-mentioned problem can be solved by carrying out like this. Now, this is not an essential thing, either, although the CRC sign shows the common example with the configuration of drawing 1 R> 1 to the data supplied to the first compression zone 12 in a sending set 1, and the data supplied to the second compression zone 13.

[0082] Namely, even if the CRC operation part (let this be the CRC operation part 2.) which adds the CRC sign added to the data supplied to the CRC operation part (let this be the CRC operation part 1.) which generates the CRC sign added to the data supplied to the first compression zone, and the second compression zone differs The CRC operation part which carries out a CRC operation to the output of the first expanding section calculates by the same operation rule as the CRC operation part 1, and if the CRC operation part which carries out a CRC operation to the output of the second expanding section calculates by the same operation rule as the CRC operation part 2, the completely same actuation as the above is realizable.

[0083] Furthermore, although what compresses data using the first different compression zone 12 and second different compression zone 13 of an algorithm, and chooses one of these is illustrated in drawing 1, there may also be a case which does not compress by the part which corresponds, for example to the first compression zone. In this case, by the part applicable to the first expanding section of a receiving set 2, if it is made not to perform expanding processing, the completely same actuation as the above-mentioned actuation is realizable.

[0084] Drawing 7 is the gestalt of operation of the second of this invention. This configuration is an eclectic configuration of the configuration which prepares the compression zone from which 2 differs in the configuration of drawing 1, and a configuration of not compressing in one compression zone.

[0085] In drawing 7, 1a is a sending set and 2a is a receiving set. The semantics of "transmission" and "reception" is the same as the semantics indicated in explanation of drawing 1. the CRC operation part by which 22 adds a CRC sign to input data, and 23 — a compression zone and 24 — the first data selection section and 25 — the first counting — as for the section and 26, the second data selection section and 27 are alarm detecting elements.

[0086] 28 [moreover,] — a synchronizer and 29 — the expanding section and 30 — the third data selection section and 31 — the second counting — as for the section, the CRC operation part of an operation rule as the CRC operation part 22 in a sending set with 32 and 33, and 34, the fourth data selection section and 35 are the selection-signal generation sections. [same]

[0087] In addition, in the usual digital-communication method, although the part used as an interface with a transmission line is required, they are omitted in drawing 7. For example, although optical-electrical-and-electric-equipment transducer needs electric-light transducer for the input edge of a receiving set to the outgoing end of a sending set and the recovery section from a radio frequency needs the modulation section to a radio frequency for the input edge of a receiving set to the outgoing end of a sending set in radio in optical communication, abbreviation illustration of them is carried out.

[0088] Drawing 8 is a format of the sending signal in the configuration of drawing 7. Henceforth, actuation of the configuration of drawing 7 is explained with reference to drawing 7 and drawing 8. When the second data selection section 26 chooses the output of a compression zone 23 when the alarm is not detected in the sending set 1, and it transmits and an alarm is detected, the second data selection section 26 chooses the output of the first data selection section 24, and transmits.

[0089] by the way, the first data selection section 24 — the first counting — the output of a compression zone 23 and the output of the CRC operation part 22 which has not received compression are chosen and outputted with the output of the section 25.

[0090] and the first counting — actuation is enabling and the section 25 performs counting, when the alarm detecting element 27 detects an alarm, it makes the first data selection section 24 choose the output of a compression zone 23 at the time of specific enumerated data, and makes the output of the CRC operation part 22 choose at the time of the other enumerated data

[0091] The case where the multi-frame is constructed by five frames as an example as shown in drawing 8 is considered. actuation of the part of others when the alarm detecting element 27 has not detected the alarm by the above-mentioned assumption — since the second data selection section 26 chooses the output of a compression zone irrespective of how, when [of drawing 8 / "when there is no alarm"], and as it is shown, the frame which received compression altogether is outputted.

[0092] if the alarm detecting element 27 detects an alarm on the other hand — it — the first counting — while the section 25 is enabling, the second data selection section 26 comes to choose the output of the first data selection section 24.

[0093] The section 25 is constituted from a counter and a decoder and counting of the frame pulse is carried out with a counter. now and the first counting — When enumerated data amount to 5, load 0 to a counter, and a decoder outputs the signal which makes the output of a compression zone 23 choose it as the first data selection section 24 when the enumerated data of a counter are two or less. When enumerated data are three or more, it is made to output the signal which makes the output of the CRC operation part 22 choose it as the first data selection section 24. thus, the first counting — it is easy to constitute the section 25.

[0094] above — the first counting — it is shown when [of drawing 8 / "when the section 25 is constituted, and there is an alarm"] — as — the first counting — since the output of a compression zone 23 is chosen when the enumerated data of the counter which constitutes the section 25 are two or less, the frame which received only two compression of the beginning in the multi-frame is outputted. moreover, the first counting — since the output of the CRC operation part 22 is chosen when the enumerated data of the counter which constitutes the section 25 are three or more, the frame from which remaining three frames does not receive compression is outputted.

[0095] And since 0 is loaded to a counter when the enumerated data of a counter are set to 5, the same actuation is repeated also in the following multi-frame. the second counting of a frame pulse extracted from the input signal by the synchronizer 28 in receiving set 2a — the section 31 is supplied. this second counting — the section — said first counting — it constitutes like the section — having — **** — a frame pulse — counting — carrying out — enumerated data — a different signal is outputted and it considers as the selection signal of the third data selection section 30.

[0096] On the other hand, an input signal is supplied to the expanding section 29, and receives expanding with the expanding algorithm corresponding to the compression algorithm in the compression zone 23 prepared in the sending set 1. The output of the expanding section 29 is supplied to the CRC operation part 32 of the same operation rule as the operation rule in sending set 1a.

[0097] This CRC operation part 32 outputs the CRC assay result of the output of the expanding section 29, and supplies it to the selection-signal generation section 35 while it supplies the output of the expanding section 29 to the fourth data selection section 34.

[0098] moreover, the output of an input signal and the expanding section 29 is supplied to the third data selection section 30 — having — the second counting — it is chosen by the output of the section 31 and the CRC operation part 33 of the same operation rule as the CRC operation part 22 in a sending set 1 is supplied.

[0099] this CRC operation part 33 — this — while supplying the output of the third data selection section to the fourth data selection section, the CRC assay result of the output of the third data selection section 30 is outputted, and the selection-signal generation section 35 is supplied.

[0100] The selection-signal generation section 35 carries out the same actuation as having explained in drawing 3, and supplies a selection signal to the fourth data selection section 34. in addition, the second counting — the first counting [in / in the section 31 / a sending set 1] — when made the output of the expanding section 29 choose it as the third data selection section 30 like the section 25 when enumerated data were two or less, an input signal is made to choose it as the third data selection section 30 when enumerated data are three or more, and enumerated data amount to 5, it shall be constituted so that counted value may be initialized to 0

[0101] When the alarm is not now detected by sending set 1a, as explained previously, a signal in case [of drawing 8 / "in case there is no alarm"] is received. On the other hand, since expanding and CRC assay are performed, the CRC operation part 32 outputs the assay result which shows the right thing with all frames.

[0102] On the other hand, the following signal is supplied to the CRC operation part 33. namely, the second counting — when the enumerated data of the section are two or less, the output of the expanding section 29 is supplied, and when these enumerated data are three or more, an input signal with raw being compressed, without receiving expanding is supplied.

[0103] The CRC operation part 33 outputs the assay result which shows the right thing, when the elongated data are received, and when a raw input signal is received, it outputs the assay result which shows that it is not right. Therefore, the CRC operation part 33 outputs in a multi-frame the assay result which shows that two frames is right, and the assay result which shows that it is not right is outputted after three frame.

[0104] By the way, if the selection-signal generation section shown in drawing 3 is applied to the selection-signal generation section 35 of drawing 8 When only the CRC operation part 32 outputs the assay result which shows the right thing, the output data of this CRC operation part 32 are chosen. When only the CRC operation part 33 outputs the assay result which shows the right thing, the output data of this CRC operation part 33 are chosen, and when outputting the assay result which shows that it is not right as a result of [which shows that both both are right] assay, the output data of the CRC operation part 32 are chosen.

[0105] Therefore, an alarm is not detected by sending set 1a, but when the output of a compression zone 23 is chosen and transmitted, the data to which expanding was applied to the format in case [of drawing 8 / "in case there is no alarm"] are chosen by the fourth selection

section 34.

[0106] On the other hand, when the alarm is detected by sending set 1a, two frames outputs the assay result the both sides of the CRC operation part 32 and the CRC operation part 33 indicate the right thing to be, and the assay result which shows that the CRC operation part 33 is right is outputted after three frame.

[0107] If the selection-signal generation section of drawing 3 is applied to the selection-signal generation section 35, the elongated data whose two frames are the output signal of the CRC operation part 32 will be chosen, and a raw input signal, i.e., the data which did not receive compression with a sending set, will be chosen after three frame.

[0108] Therefore, the output data of the fourth data selection section in receiving set 2a become what restored the input data in sending set 1a. And there is surely a frame to which the CRC operation part 33 outputs the assay result which shows that it is not right when the alarm is not detected in sending set 1a. Since the CRC operation part 33 outputs the assay result which shows the right thing in all frames when an alarm is detected in a sending set Even if it transmits without an overhead bit whether the alarm was detected in sending set 1a, in receiving set 2a, the existence of the alarm in sending set 1a can be judged.

[0109] In addition, although the configuration of the selection-signal generation section 35 was explained as the same as drawing 3 here, if the output of a compression zone 23 is chosen by the head side of a multi-frame in the first data selection section 24 of a transmitting side, the configuration of drawing 4 is also applicable to the selection-signal generation section 35.

[0110] The configuration of drawing 7 has the advantage as for which the compression zone which becomes a comparatively complicated configuration is made to one to the configuration of drawing 1. Drawing 9 is the gestalt of operation of the third of this invention.

[0111] In drawing 9, 1b is a sending set and 2b is a receiving set. The semantics of "transmission" and "reception" is the same semantics as having already explained. As for the second CRC operation part which operates by the operation rule in which 36 differs from the first CRC operation part, and 37 differs from the CRC operation part of this first, and 38, the first data selection section and 39 are alarm detecting elements.

[0112] 40 [moreover,] — this — the first same CRC operation part of an operation rule as the first CRC operation part 36, and 41 — this — as for the second same CRC operation part of an operation rule as the second CRC operation part, and 42, the second data selection section and 43 are the selection-signal generation sections.

[0113] In addition, in the usual digital-communication method, although the part used as an interface with a transmission line is required, they are omitted in drawing 9. For example, although the recovery section from a radio frequency needs [in / optical-electrical-and-electric-equipment transducer needs electric-light transducer for the input edge of a receiving set to the outgoing end of a sending set, and / radio] the modulation section to a radio frequency for the input edge of a receiving set to the outgoing end of a sending set in optical communication, they are omitted, and the synchronizer is also further omitted and illustrated in a receiving set.

[0114] the case where the alarm is not detected in sending set 1b — this — the case where chose the output of the first CRC operation part 36, transmitted, and an alarm is detected — this — the output of the second CRC operation part 37 is chosen, and it transmits.

[0115] In receiving set 2b, an input signal is independently calculated by the first CRC operation part 40 and the second CRC operation part 41, and data and an error assay signal are outputted respectively. Since the output of the first CRC operation part 36 is transmitted when the alarm is not detected by sending set 1b, the first CRC operation part 40 of receiving set 2b outputs the assay result which shows the right thing, and the second CRC operation part 41 outputs the assay result which shows that it is not right.

[0116] Since the selection-signal generation section 43 is the configuration of drawing 3 or drawing 4, it has data which the CRC operation part 40 of this first outputs in this case chosen, and serves as output data. On the other hand, since the output of the second CRC operation part 37 is transmitted when an alarm is detected by sending set 1b, the second CRC operation part 41 of receiving set 2b outputs the assay result which shows the right thing, and the first

CRC operation part 40 outputs the assay result which shows that it is not right.

[0117] since the selection-signal generation section 43 is the configuration of drawing 3 or drawing 4 — in this case — this — the data which the second CRC operation part outputs are chosen, and it becomes output data. And since the selection-signal generation section 43 can output a signal which is different to the case where an alarm is detected, and the case where that is not right, by sending set 1b, even if it does not add a specific bit by the configuration of drawing 9, it can transmit whether the alarm was detected by sending set 1b to receiving set 2b.

[0118] Although drawing 10 is the outline of the transmission frame of the configuration of drawing 9, since it is similar with the outline of the transmission frame explained in drawing 2, it stops to illustrate and explanation is omitted.

[0119] Drawing 11 is the gestalt of operation of the fourth of this invention. In drawing 11, the sending set in the office which becomes a transmitting side when 1c pays its attention to the communication link of a specific direction, and 2c are receiving sets which become a receiving side, when its attention is paid to the communication link of the above-mentioned specific direction. In addition, with the above-mentioned specific direction, although illustration is omitted, since a communication link is performed also to hard flow, there is a receiving set also in the station which becomes the above-mentioned transmitting side, and a sending set exists also in the station which becomes the above-mentioned receiving side.

[0120] Now, for 44, as for the error correcting code section and 46, CRC operation part and 45 are [the first data selection section and 47] the transmission condition judging sections. Moreover, as for the same CRC operation part of an operation rule as the CRC operation part [in / 48 and / in 49 and 50 / sending set 1c] 44, and 51, the second data selection section and 52 are the selection-signal generation sections. [the error correction decode section]

[0121] In addition, in the usual digital-communication method, although the part used as an interface with a transmission line is required, they are omitted in drawing 9. For example, although the recovery section from a radio frequency needs [in / optical-electrical-and-electric-equipment transducer needs electric-light transducer for the input edge of a receiving set to the outgoing end of a sending set, and / radio] the modulation section to a radio frequency for the input edge of a receiving set to the outgoing end of a sending set in optical communication, they are omitted, and the synchronizer is also further omitted and illustrated in a receiving set.

[0122] This transmission condition judging section 47 judges the receive state of the receiving set used for the communication link of hard flow in the station of the transmitting side in above semantics. This judgment can be carried out by carrying out counting of the count which carried out the resending demand as a result of measuring the error rate of the input signal of the receiving set used for the communication link of hard flow in the station of the transmitting side in above semantics or detecting an error to this input signal.

[0123] When outputting the signal which shows that the receive state of the transmission condition judging section 47 is good, the first data selection section 46 in sending-set 1c chooses the output of the CRC operation part 44, transmits, when outputting the signal which shows that the receive state of the transmission condition judging section 47 is poor, chooses the output of the error correcting code section 45, and transmits in the configuration of drawing 11.

[0124] In receiving set 2c, the CRC operation part 49 performs a CRC operation to an input signal, and outputs data and an assay signal. Moreover, the error correction decode section 48 tries an error correction to an input signal, and the CRC operation part 50 performs a CRC operation to the output of this error correction decode section 48, and outputs data and an assay signal.

[0125] Since the first data selection section 46 transmits the output of the CRC operation part 44 when the transmission condition judging section 47 judges with a receive state being good in sending-set 1c by the above-mentioned assumption, the CRC operation part 49 of receiving set 2c outputs the assay result which shows the right thing, and the CRC operation part 50 which receives the data which performed the error correction to the input signal which has not been

error-correcting-code-ized outputs the assay signal which shows that it is not right.

[0126] Since the selection-signal generation section 52 is constituted like drawing 3 or drawing 4, the signal which chooses the output of the CRC operation part 49 in this case is supplied to the second data selection section 51.

[0127] On the other hand When the transmission condition judging section 47 judges with a receive state being poor in sending set 1c by the above-mentioned assumption Since the first data selection section 46 transmits the output of the error correcting code section 45 The CRC operation part 50 which receives the data which performed the error correction to the input signal outputs the assay signal which shows the right thing, and the CRC operation part 49 which undergoes the output of the error correcting code section 45 as it is outputs the assay signal which shows that it is not right.

[0128] Since the selection-signal generation section 52 is constituted like drawing 3 or drawing 4, the signal which chooses the output of the CRC operation part 50 in this case is supplied to the second data selection section 51.

[0129] Therefore, according to the configuration of drawing 11, it can judge whether it is possible to obtain the data which coincided with the data transmitted in receiving set 2c, and the alarm is detected by the output of the selection-signal generation section 52 in sending set 1c.

[0130] Although drawing 12 is the outline of the transmission frame of the configuration of drawing 11, since it is similar with the outline of the transmission frame explained in drawing 2, it stops to illustrate and explanation is omitted.

[0131] In addition, although the configuration which chooses one side of the data which do not receive an error correction, and the data which received the error correction, and is transmitted is illustrated by sending set 1c in drawing 11, even if it chooses one side of the data which received a different error correction and makes it transmit, the completely same actuation is realizable.

[0132] Since the description of the configuration of drawing 11 can perform and transmit the error correction suitable for the quality of a transmission condition while being able to transmit the quality of a transmission condition, without adding a specific bit, it is that it can improve the transmission quality.

[0133] By the way, it is not necessary to distinguish the transmission condition judging section in the configuration of drawing 11, and the alarm detecting element in the configuration of drawing 1 etc. especially for the purpose of detecting the condition of communication system.

[0134] When the gestalt of the operation explained until now is summarized, moreover, the configuration of drawing 1 While choosing the data which chose one side of the data to which compression which is different to the data by which the CRC operation was carried out in the sending set was applied, transmitted, and received expanding corresponding to compression by the transmitting side in the receiving set It is what judges the condition of the communication system which the sending set detected. The configuration of drawing 7 The data which applied compression to the data by which the CRC operation was carried out in the sending set, While choosing the data corresponding to the data which chose one side with the data to which compression is applied with some frames and compression is not applied with other frames, transmitted, and were chosen by the transmitting side in the receiving set It is what judges the condition of the communication system which the sending set detected. The configuration of drawing 8 While choosing the data which chose one side of data which performed a CRC operation which is different in input data, transmitted, and performed the same CRC operation as a sending set in the receiving set It is what judges the condition of the communication system which the sending set detected. The configuration of drawing 11 While choosing the data which chose one side of data which performed error correcting code-ization which is different to the data by which the CRC operation was carried out in the sending set, transmitted, and received the error correction corresponding to the error correction algorithm in a transmitting side in the receiving set The condition of the communication system which the sending set detected is judged.

[0135] although each processings currently performed with the configuration of these each differ, all of a CRC operation, compression, expanding, error-correcting-code-izing, and an error

correction decryption can be regarded as a code translation technique and a sign inverse transformation technique.

[0136] Therefore, according to the condition of the communication system which the sending set detected, one side of the data which carried out different code translation in a sending set is chosen, and it transmits, and the essence of this invention is to judge the condition of the communication system which the sending set detected while choosing the data which received the inverse transformation corresponding to the code translation in a sending set in the receiving set.

[0137]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, according to the condition of the communication system which the sending set detected by this invention While choosing the data which received the inverse transformation corresponding to the code translation in the modulation-code adjustable sending set which chooses one side of the data which carried out different code translation in a sending set, and is transmitted, and this modulation-code adjustable sending set The modulation-code adjustable communication mode which combined the modulation-code adjustable receiving set which judges the condition of the communication system which the sending set detected, and this modulation-code adjustable sending set and, this modulation-code adjustable receiving set is realizable.

[0138] Thereby, it becomes possible to raise transmission efficiency and to raise the transmission quality. In order that constraint may be especially received in a transmission band or an electromagnetic-wave-propagation condition may change by various causes, in the digital transmission by the radio method which a problem tends to produce, effectiveness is remarkable in the transmission quality.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The gestalt of operation of the first of this invention.

[Drawing 2] The transmission frame of the configuration of drawing 1 .

[Drawing 3] The example of a configuration of the selection-signal generation section.

[Drawing 4] The second example of a configuration of the selection-signal generation section.

[Drawing 5] Actuation of the sending set explained with a flow chart.

[Drawing 6] Actuation of the receiving set explained with a flow chart.

[Drawing 7] The gestalt of operation of the second of this invention.

[Drawing 8] A format of the sending signal in the configuration of drawing 7 .

[Drawing 9] The gestalt of operation of the third of this invention.

[Drawing 10] The transmission frame of the configuration of drawing 9 .

[Drawing 11] The gestalt of operation of the fourth of this invention.

[Drawing 12] The transmission frame of the configuration of drawing 11 .

[Drawing 13] The transmission frame in the conventional digital communication.

[Description of Notations]

1 Sending Set

1a Sending set

1b Sending set

1c Sending set

2 Receiving Set

2a Receiving set

2b Receiving set

2c Receiving set

11 CRC Operation Part

12 First Compression Zone

13 Second Compression Zone

14 First Data Selection Section

15 Alarm Detecting Element

16 First Expanding Section

17 Second Expanding Section

18 CRC Operation Part

19 CRC Operation Part

20 Second Data Selection Section

21 Selection-Signal Generation Section

22 CRC Operation Part

23 Compression Zone

24 First Data Selection Section

25 First Counting — Section

26 Second Data Selection Section

27 Alarm Detecting Element

28 Synchronizer

29 Expanding Section
30 Third Data Selection Section
31 Second Counting --- Section
32 CRC Operation Part
33 CRC Operation Part
34 Fourth Data Selection Section
35 Selection-Signal Generation Section
36 First CRC Operation Part
37 Second CRC Operation Part
38 First Data Selection Section
39 Alarm Detecting Element
40 First CRC Operation Part
41 Second CRC Operation Part
42 Second Data Selection Section
43 Selection-Signal Generation Section
44 CRC Operation Part
45 Error Correcting Code Section
46 First Data Selection Section
47 Transmission Condition Judging Section
48 Error Correction Decode Section
49 CRC Operation Part
50 CRC Operation Part
51 Second Data Selection Section
52 Selection-Signal Generation Section
211 Exclusive "or" Circuit
212 AND Circuit of Output Reversal Mold
213 AND Circuit of Output Reversal Mold
214 AND Circuit
215 AND Circuit of Output Reversal Mold
216 OR Circuit
217 AND Circuit
218 AND Circuit
219 Toggle Flip Flop
220 Toggle Flip Flop

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-243054

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 4 L 29/14

H 0 4 L 13/00

3 1 3

H 0 4 J 3/14

H 0 4 J 3/14

A

H 0 4 L 29/06

H 0 4 L 13/00

3 0 5 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-41153

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月25日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 手嶋 和洋

福岡県福岡市博多区博多駅前3丁目22番8
号 富士通九州ディジタル・テクノロジ株
式会社内

(74) 代理人 弁理士 井柝 貞一

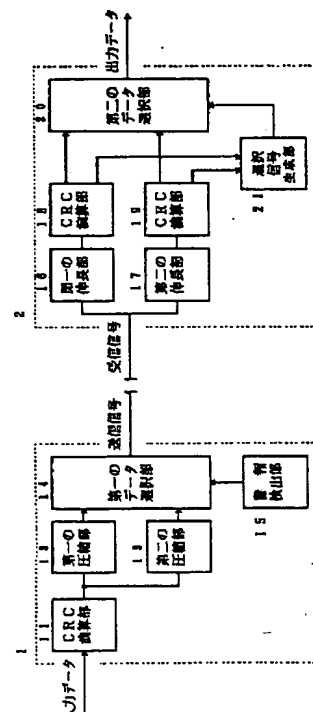
(54) 【発明の名称】 伝送符号可変送信装置、伝送符号可変受信装置及び伝送符号可変通信方式

(57) 【要約】

【課題】 デジタル通信方式に関し、警報など通信情報以外の情報を特定ビットを使用しないで伝送したり、通信状態に応じた符号を使用して伝送するために、伝送符号を可変にする伝送符号可変送信装置、伝送符号可変受信装置及び伝送符号可変通信方式を提供する。

【解決手段】 伝送すべきデータに異なる符号変換を施したデータを生成し、検出した通信システムの状態によって該異なる符号変換を施したデータの一方を選択して送信することを特徴とする伝送符号可変送信装置と、受信したデータに対して、送信側における異なる符号変換に対応する異なる符号逆変換を施した異なるデータを生成し、該生成した異なるデータに対して誤り検定を行ない、誤り検定の結果正しいことを示す信号を出力した方のデータを選択すると共に、送信側において検出した通信システムの状態を判定することを特徴とする伝送符号可変受信装置を構成する。

本発明の第一の実施の形態



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 伝送すべきデータに異なる符号変換を施したデータを生成し、検出した通信システムの状態によって該異なる符号変換を施したデータから一のデータを選択して送信することを特徴とする伝送符号可変送信装置。

【請求項 2】 受信したデータに対して、送信側における異なる符号変換に対応する異なる符号逆変換を施した異なるデータを生成し、該生成した異なるデータに対する誤り検定の結果が正しいデータを選択すると共に、送信装置において検出した通信システムの状態を判定することを特徴とする伝送符号可変受信装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の伝送符号可変送信装置と、請求項 2 記載の伝送符号可変受信装置とを組み合わせることを特徴とする伝送符号可変通信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル通信方式に係り、特に、警報など通信情報以外の情報を付加ビットを使用しないで伝送したり、通信状態に応じた符号を選択して伝送するために、伝送符号を可変にする伝送符号可変送信装置、可変な伝送符号を受信できる伝送符号可変受信装置及び伝送符号可変送信装置と伝送符号可変受信装置を組み合わせることを特徴とする伝送符号可変通信方式に関する。

【0002】デジタル通信方式が実用化されてから久しいが、当初の電話音声の伝送が主体の時代は過ぎて、現在はコンピュータ・データ、電子メール、ファクシミリ、静止画及び動画の伝送の比率が高くなってきている。

【0003】電話音声の伝送の場合には、符号誤りによる伝送品質の若干の劣化は聴き手である人間の判断によってカバーしうる。しかし、コンピュータ・データ、電子メール、ファクシミリ、静止画及び動画の伝送の場合には、伝送品質の劣化はそのままデータの誤りや画質の劣化となって現れてしまう。

【0004】従って、コンピュータ・データ、電子メール、ファクシミリ、静止画及び動画の伝送の比率が高いデジタル通信方式においては、伝送品質を高い水準に保つために、通信装置や通信状態の監視と監視結果による制御のための効率的な伝送手段が重要である。

【0005】特に、無線によるデジタル通信方式においては、空間の電波伝播状態、建造物や地形の変化による通信状態の劣化が起き易いので、通信状態の監視結果に基づいて直ちに伝送品質を高く保つことが可能な伝送手段が望まれている。

【0006】

【従来の技術】図 13 は、従来のデジタル通信における伝送フレームの概要である。図 13 に示す如く、伝送フレームはフレーム・パルス、通信情報、警報などの情

報、CRC ビットによって形成されている。

【0007】このうち、通信情報は通信の対象であり、フレーム・パルスはデジタル通信において送信側と受信側の同期をとるためのものであり、CRC ビットは伝送路での符号誤りを検出するためのものである。又、警報などの情報は、送信側の装置において生じている警報を受信側の装置に伝えたり、送信側で検出した通信状態の良否を受信側の装置に伝えるためのものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記の伝送フレームを形成するいずれの要素も重要であるが、通信の対象である通信情報と、送信側と受信側の同期をとるためのフレーム・パルスと、伝送路での符号誤りを検出するための CRC ビットは不可欠である。

【0009】しかし、フレーム内に伝送装置や通信状態が異常な時に必要になる警報などの情報のために用意されている領域は、伝送装置や通信状態が正常な時には実質的に無駄な領域になっている。又、警報などの情報は別線で伝送することも可能である。従って、警報などの情報を通信情報と多重化して伝送する必然性は少ない。

【0010】寧ろ、警報などの情報を通信情報と多重して伝送することによる伝送効率の低下の方が問題になることがある。又、通信状態が劣化していることを検出した時に、検出結果のみを伝送するだけで、通信状態の劣化に効果的に対処することができなければ、通信状態が劣化していることを知ってそのまま通信を継続するか、通信状態の劣化が判った時には通信を中止するしかない。

【0011】本発明は、かかる問題に鑑み、警報など通信情報以外の情報を付加ビットを使用しないで伝送したり、通信状態に応じた符号を使用して伝送するために、伝送符号を可変にする伝送符号可変送信装置、可変な伝送符号を受信できる伝送符号可変受信装置及び伝送符号可変送信装置と伝送符号可変受信装置を組み合わせることを特徴とする伝送符号可変通信方式を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、送信側において警報などが検出されていない場合には、第一の符号変換部の出力を選択して送信し、送信側で警報などが検出された時には、該第一の符号変換部の変換則とは異なる変換則で符号変換する第二の符号変換部の出力を選択して送信し、受信側には、第一の符号変換部の変換則に対応する第一の符号逆変換部と、該第一の符号変換部とは異なる変換則の第二の符号変換部の変換則に対応する第二の符号逆変換部を設けておいて、受信信号を双方の符号逆変換部によって逆変換し、逆変換の結果が正しいと判定された方の符号逆変換部の出力を選択する技術である。

【0013】本発明によれば、送信側において警報など

が検出されていない場合には第一の符号変換部の出力が選択されて送信される。受信側では、第一の符号変換部の変換則に対応する第一の符号逆変換部と、該第一の符号変換部とは異なる変換則によって符号逆変換を行なう第二の符号逆変換部とにおいて同一の受信信号に対して符号逆変換を行なう。該第一の符号変換部と該第二の符号変換部の変換則は異なるので、この場合には第一の符号逆変換部の出力が正しいと判定され、該第一の符号逆変換部の出力が選択される。

【0014】一方、送信側において警報などが検出された場合には第二の符号変換部の出力が選択されて送信される。受信側では、第二の符号変換部の変換則に対応する第二の符号逆変換部と、該第二の符号変換部とは異なる変換則によって符号逆変換を行なう第一の符号逆変換部とにおいて同一の受信信号に対して符号逆変換を行なう。該第二の符号変換部と該第一の符号変換部の変換則は異なるので、この場合には第二の符号逆変換部の出力が正しいと判定され、該第二の符号逆変換部の出力が選択される。

【0015】従って、伝送すべき情報を受信側に伝送すると共に、送信側で検出された警報などの情報を伝送するために付加ビットを使用しないにもかかわらず、該警報などの情報を送信側から受信側に伝送することが可能になる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第一の実施の形態である。図1において、1は特定の方向に行なう通信に着目した時に送信側になる局における送信装置、2は上記特定の方向に行なう通信に着目した時に受信側になる局における受信装置である。尚、図示は省略しているが、上記特定の方向とは逆方向にも通信が行なわれるので、上記送信側になる局にも受信装置があり、上記受信側になる局にも送信装置が存在する。

【0017】11は入力データに誤り検定符号を付加するCRC演算部、12は該CRC演算部の出力のうち通信情報を圧縮する第一の圧縮部、13は該CRC演算部の出力のうち通信情報を該第一の圧縮部とは異なるアルゴリズムで圧縮する第二の圧縮部、14は該第一の圧縮部と該第二の圧縮部の出力の一方を選択して送信する第一のデータ選択部、15は該第一のデータ選択部に選択信号を供給する警報検出部である。

【0018】又、16は該第一の圧縮部のアルゴリズムに対応したアルゴリズムで受信信号のCRC符号以外を伸長する第一の伸長部、17は該第一の圧縮部12とは異なるアルゴリズムの第二の圧縮部13のアルゴリズムに対応したアルゴリズムで受信信号のCRC符号以外を伸長する第二の伸長部、18は該第一の伸長部16の出力に対してCRC演算を行なって誤りを検定するCRC演算部、19は該第二の伸長部17の出力に対してCRC演算を行なって誤りを検定するCRC演算部、20は

該CRC演算部18と該CRC演算部19の出力の一方を選択する第二のデータ選択部、21は該CRC演算部18と該CRC演算部19における誤り検定結果によって該第二のデータ選択部に選択信号を供給する選択信号生成部である。

【0019】尚、通常のデジタル通信方式においては、伝送路とのインタフェースとなる部位が必要であるが、図1においてはそれらを省略している。例えば、光通信においては送信装置の出力端に電気-光変換部が、受信装置の入力端に光-電気変換部が必要であり、無線通信においては送信装置の出力端に無線周波数への変調部が、受信装置の入力端に無線周波数からの復調部が必要であるが、それらを省略し、更に受信装置では同期部も省略して図示している。

【0020】図2は、図1の構成の伝送フレームである。図2に示す如く、警報がない場合には伝送フレームはフレーム・パルスと、入力データを第一の圧縮部12によって圧縮した圧縮データ1と、入力データに対してCRC演算をした結果であるCRC符号（図では単にCRCと表示している。）によって形成される。

【0021】一方、警報がある場合には伝送フレームはフレーム・パルスと、入力データを第二の圧縮部13によって圧縮した圧縮データ2と、入力データに対してCRC演算をした結果であるCRC符号（図では単にCRCと表示している。）によって形成される。

【0022】そして、警報がない場合には第一のデータ選択部14において第一の圧縮部12の出力が選択され、警報がある場合には第二の圧縮部13の出力が選択されて送信される。

【0023】受信装置2においては、同一の受信信号に対して、該第一の圧縮部12のアルゴリズムに対応したアルゴリズムで動作する第一の伸長部16と、該第二の圧縮部13のアルゴリズムに対応したアルゴリズムで動作する第二の伸長部17とにおいて受信信号のCRC符号以外に伸長をかける。

【0024】今、送信装置において警報がない場合には、該第一の圧縮部12の出力が選択されて送信される。第一の圧縮部12のアルゴリズムと第二の圧縮部13のアルゴリズムとは異なるので、該第一の圧縮部12の出力を正しく伸長できるのは第一の伸長部16で、第二の伸長部17では第一の圧縮部12の出力を正しく伸長することができない。

【0025】従って、第一の伸長部16の出力のうちCRC符号以外の部分は送信装置1における入力データに等しくなるのに対して、第二の伸長部17の出力のうちCRC符号以外の部分は送信装置1における入力データに等しくならない。

【0026】このため、第一の伸長部16の出力のうちCRC符号以外の部分にCRC演算をした結果は送信装置1で付加されたCRC符号と等しくなるのに対して、

第二の伸長部 17 の出力のうち CRC 符号以外の部分に CRC 演算をした結果は送信装置 1 で付加された CRC 符号と等しくならない。

【0027】一方、警報がある場合にもない場合にも、受信信号に付加されている CRC 符号は入力データに CRC 演算を施したものである。従って、この場合には CRC 演算部 18 の誤り検定結果が正しいことになり、CRC 演算部 19 の誤り検定結果は正しくないことになる。これで、CRC 演算部 18 の出力を選択する。

【0028】逆に、上記の仮定により、送信装置 1 において警報がある場合には、該第二の圧縮部 13 の出力が
10 選択されて送信される。第二の圧縮部 13 のアルゴリズムと第一の圧縮部 12 のアルゴリズムとは異なるので、該第二の圧縮部 13 の出力を正しく伸長できるのは第二の伸長部 17 で、第一の伸長部 16 では第二の圧縮部 13 の出力を正しく伸長することができない。

【0029】従って、第二の伸長部 17 の出力のうち CRC 符号以外の部分は送信装置 1 における入力データに等しくなるのに対して、第一の伸長部 16 の出力のうち
20 CRC 符号以外の部分は送信装置 1 における入力データに等しくならない。

【0030】このため、第二の伸長部 17 の出力のうち CRC 符号以外の部分に CRC 演算をした結果は送信装置 1 で付加された CRC 符号と等しくなるのに対して、第一の伸長部 16 の出力のうち CRC 符号以外の部分に CRC 演算をした結果は送信装置 1 で付加された CRC 符号と等しくならない。

【0031】一方、警報がある場合にもない場合にも、受信信号に付加されている CRC 符号は入力データに CRC 演算を施して得られたものである。つまり、この場
30 合には CRC 演算部 19 の誤り検定結果が正しいことになり、CRC 演算部 18 の誤り検定結果は正しくないことになる。これで、CRC 演算部 19 の出力を選択する。

【0032】従って、送信装置に警報があることを特定の付加ビットなしで送信装置から受信装置に対して伝送できる。尚、図 2 においては圧縮データ 1、圧縮データ 2 と CRC 符号がフレームの中で完全に分離された場合
40 を図示しているが、圧縮データと CRC 符号がフレームの中に混在しても構わない。このようなフレームの中の精細な構造は本発明の本質とは無関係である。

【0033】又、上記においては送信装置における圧縮は CRC 符号以外の部分にかけ、受信装置における伸長も CRC 符号以外の部分にかけるとして説明したが、送信装置において CRC 符号を付加した全データに対して圧縮をかけ、受信装置において受信した全データに伸長をかけるようにしても全く同じ結果を得ることができることは容易に理解できよう。

【0034】さて、以上は選択信号生成部 21 によって CRC 演算の結果が正しかった方の伸長部の出力を選択
50

できるものと仮定した説明であるが、以下に選択信号生成部 21 の構成とその処理に関する説明を行なう。

【0035】図 3 は、選択信号生成部の構成例で、CRC 演算部 18、CRC 演算部 19、第二のデータ選択部 20 と共に図示してある。図 3 において、18 は第一の伸長部 16 の出力に CRC 演算を行なう CRC 演算部、19 は第二の伸長部 17 の出力に CRC 演算を行なう CRC 演算部、20 は該 CRC 演算部 18 及び該 CRC 演算部 19 の出力の一方を選択する第二のデータ選択部、21 は選択信号生成部で、図 1 と全く同じ符号を付して図示している。

【0036】211 は排他的論理和回路、212 及び 213 は出力反転型の論理積回路、214 は論理積回路である。今、各々の CRC 演算部 18 及び 19 は検定結果が正しい時に “1” を出力し、検定結果が正しくない時に “0” を出力するものと仮定する。又、第二のデータ選択部 20 は選択信号が “0” の時に CRC 演算部 18 の出力を、選択信号が “1” の時に CRC 演算部 19 の出力を選択するものと仮定する。

【0037】さて、CRC 演算部 18 が検定結果が正しいことを示す “1” を出力し、CRC 演算部 19 が検定結果が正しくないことを示す “0” を出力する場合を考える。

【0038】この場合、出力反転型の論理積回路 213 の一方の入力端子に “0” が供給されるので、該出力反転型の論理積回路 213 の出力は必ず “1” になる。これは出力反転型の論理積回路 212 の一方の入力端子に供給される。

【0039】一方、該出力反転型の論理積回路 212 のもう一方の入力端子には CRC 演算部 18 の出力である “1” が供給されているので、該出力反転型の論理積回路 212 の出力は必ず “0” になる。

【0040】該出力反転型の論理積回路 212 の出力である “0” は該出力反転型の論理積回路 213 のもう一方の入力端子に供給される。従って、該出力反転型の論理積回路 213 のいずれの入力端子にも “0” が供給されて、該出力反転型の論理積回路 213 の出力は “1” に固定される。従って、該出力反転型の論理積回路 212 の出力も “0” に固定されて安定状態となる。

【0041】従って、排他的論理和回路 211 の出力如何にかかわらず論理積回路 214 の出力は “0” になり、第二のデータ選択部は CRC 演算部 18 の出力を選択する。

【0042】次に、CRC 演算部 18 が検定結果が正しくないことを示す “0” を出力し、CRC 演算部 19 が検定結果が正しいことを示す “1” を出力する場合を考える。

【0043】この場合、出力反転型の論理積回路 212 の一方の入力端子に “0” が供給されるので、該出力反転型の論理積回路 212 の出力は必ず “1” になる。こ

れは出力反転型の論理積回路213の一方の入力端子に供給される。

【0044】一方、該出力反転型の論理積回路213のもう一方の入力端子にはCRC演算部19の出力である“1”が供給されているので、該出力反転型の論理積回路213の出力は必ず“0”になる。

【0045】該出力反転型の論理積回路213の出力である“0”は該出力反転型の論理積回路212のもう一方の入力端子に供給される。従って、該出力反転型の論理積回路212のいずれの入力端子にも“0”が供給されて、該出力反転型の論理積回路212の出力は“1”に固定される。従って、該出力反転型の論理積回路213の出力も“0”に固定されて安定状態となる。

【0046】この時、排他的論理和回路211の二の入力端子には“1”と“0”が供給されているので、該排他的論理和回路211の出力は“1”である。つまり、論理積回路214の出力も“1”となり、上記の仮定に従えば、第二のデータ選択部20はCRC演算部19の出力を選択する。

【0047】従って、CRC演算部18及びCRC演算部19のいずれかが、検定結果が正しいことを示す検定結果を出力すれば、正しいことを示す検定結果を出力した側のデータが選択される。この正しい検定結果を出力した側のデータは、送信装置1で選択された側のデータに対応しているので、送信装置1で警報情報を付加して伝送しなくても、送信装置1で警報が生じていることを受信装置2に伝送することができる。

【0048】しかも、伝送すべき通信情報を受信装置に伝送することができる。ところで、CRC演算自体に誤動作があったり、伝送路における符号誤りによって、図1における第一の伸長部16と第二の伸長部17の出力が等しくなる確率を否定できない。このような場合には、受信装置2におけるCRC演算部18とCRC演算部19が共に正しいと検定したり、共に正しくないと検定することが起こり得る。

【0049】図3における排他的論理和回路211は、そういう場合を表示すると共に、そういう場合には第二のデータ選択部では取敢えずCRC演算部18の出力を強制的に選択するために設けられている。

【0050】双方のCRC演算部が共に正しいことを示す検定結果“1”を出力するか、共に正しくないことを示す検定結果“0”を出力すると、該排他的論理和回路211は“0”を出力する。

【0051】従って、上記の場合には出力反転型の論理積回路212の出力の如何によらず論理積回路214の出力は“0”になって、第二のデータ選択部はCRC演算部18の出力を選択する。

【0052】同時に、CRC演算の結果が異常であることを“0”で示す警報出力2が出力される。一方、CRC演算部18とCRC演算部19が排他的な出力を生ず

る時には、該排他的論理和回路211は“1”を出力するので、論理積回路214は出力反転型の論理積回路212の出力をそのまま出力する。

【0053】そして、この場合には警報出力2にはCRC演算の結果が異常でないことを示す“1”が出力される。図4は、選択信号生成部の第二の構成例である。これは、図3の構成がCRC演算結果の異常時にCRC演算部18の出力を強制的に選択するのに対して、CRC演算結果の異常時にそれまで選択していたCRC演算部の出力を継続して選択する構成になっている。

【0054】図4において、18は第一の伸長部16の出力にCRC演算を行なうCRC演算部、19は第二の伸長部17の出力にCRC演算を行なうCRC演算部、20は該CRC演算部18及び該CRC演算部19の出力の一方を選択する第二のデータ選択部、21は選択信号生成部で、図1と全く同じ符号を付加して図示している。

【0055】212及び213は出力反転型の論理積回路、215は出力反転型の論理積回路、216は論理和回路、217及び218は論理積回路、219及び220はトグル・フリップ・フロップ（図ではT-F Fと表示している。）である。

【0056】今、CRC演算部18とCRC演算部19が共に“1”を出力すると、出力反転型の論理積回路215が“0”を出力するので、論理積回路217及び論理積回路218は必ず“0”を出力する。

【0057】従って、同期部から供給されるクロックは論理積回路218によってマスクされてトグル・フリップ・フロップ219及びトグル・フリップ・フロップ220には供給されなくなる。

【0058】このため、トグル・フリップ・フロップ219及びトグル・フリップ・フロップ220は共に反転動作を禁止され、以前の出力を保持するので、第二のデータ選択部に供給される選択信号も以前の状態と同じになる。

【0059】又、CRC演算部18及びCRC演算部19が共に“0”を出力すると、論理和回路216が“0”を出力するので、論理積回路217及び論理積回路218は必ず“0”を出力する。

【0060】従って、同期部から供給されるクロックは論理積回路218によってマスクされてトグル・フリップ・フロップ219及びトグル・フリップ・フロップ220には供給されなくなる。

【0061】このため、トグル・フリップ・フロップ219及びトグル・フリップ・フロップ220は共に反転動作を禁止され、以前の出力を保持するので、第二のデータ選択部に供給される選択信号も以前の状態と同じになる。

【0062】一方、CRC演算部18とCRC演算部19の出力が排他的な場合、即ち、一方が“1”を出力

し、もう一方が“0”を出力する場合には、出力反転型の論理積回路215と論理和回路216は共に“1”を出力するので、論理積回路217は必ず“1”を出力する。

【0063】従って、同期部から供給されるクロックは論理積回路218を通過でき、トグル・フリップ・フロップ219及びトグル・フリップ・フロップ220が反転動作可能になる。

【0064】該トグル・フリップ・フロップ219及び該トグル・フリップ・フロップ220が反転すると、図3にて説明したのと同じ動作で、それに応じて論理積回路212の出力が反転して、第二のデータ選択回路で選択されるデータが変化する。

【0065】図5は、フローチャートで説明する送信装置の動作である。以降、図5の符号に沿って送信装置の動作を説明する。

S1. CRC演算部11で入力データに対してCRC演算を行ない、CRC符号を付加する。

【0066】S2. CRC演算部11の出力を第一の圧縮部12で圧縮を行なう。この際、CRC符号を除いた部分について圧縮しても、CRC符号を含んだ全データについて圧縮してもよい。

【0067】S3. CRC演算部11の出力を第二の圧縮部13で圧縮を行なう。この際、CRC符号を除いた部分について圧縮しても、CRC符号を含んだ全データについて圧縮してもよい。

【0068】尚、説明の都合上ステップS2とステップS3のように順番を付けて説明したが、逆の順番でも、同時に圧縮してもよい。

S4. 警報があるか否かを判定する。

【0069】ここでは、CRC演算とデータの圧縮を先に行い、警報の有無の確認を後にしているが、この順序も逆であってもよいし、同時に行なってもよい。

S5. 警報がない場合(N)には第一の圧縮部の出力を選択して送信する。

【0070】S6. 警報がある場合(Y)には第二の圧縮部の出力を選択して出力する。尚、警報があるか否かの判定結果によって一方の圧縮部のみを駆動するような動作も可能である。この場合、回路的には警報検出部15の出力によって図1の第一の圧縮部12と第二の圧縮部13の一方をイネーブルにするように構成すればよい。こうすることによって、動作が不要な方の圧縮部を停止することができるので、C-MOSプロセスを使用した集積回路を適用する場合には消費電力を節減できる利点が生ずる。

【0071】図6は、フローチャートで説明する受信装置の動作である。以降、図6の符号に沿って受信装置の動作を説明する。

R1. 第一の伸長部16で受信信号に伸長をかける。この際、伸長をかける部分は送信側で圧縮をかけた部分に

対応する必要がある。つまり、送信側でCRC符号を除いた部分に圧縮をかけた場合には受信信号のCRC符号以外に伸長をかけ、送信側で全データに圧縮をかけた場合には受信信号の全データに伸長をかける。

【0072】R2. 第二の伸長部17で受信信号に伸長をかける。この際、伸長をかける部分は送信側で圧縮をかけた部分に対応する必要がある。つまり、送信側でCRC符号を除いた部分に圧縮をかけた場合には受信信号のCRC符号以外に伸長をかけ、送信側で全データに圧縮をかけた場合には受信信号の全データに伸長をかける。

【0073】R3. 第一の伸長部16の出力のCRC符号以外に対してCRC演算部18においてCRC演算を行なう。

R4. 第二の伸長部17の出力のCRC符号以外に対してCRC演算部19においてCRC演算を行なう。

【0074】R5. ステップR3のCRC演算結果と、第一の伸長部16の出力に含まれているCRC符号を比較して誤り検定をし、第一の伸長部16の出力が正しいか否かを判定する。

【0075】R6. ステップR4のCRC演算結果と、第二の伸長部17の出力に含まれているCRC符号を比較して誤り検定をし、第二の伸長部17の出力が正しいか否かを判定する。

【0076】R7. ステップR5で検定結果が正しく(G)、ステップR6で検定結果が正しくない(B)の場合には、第一の伸長部16の出力を選択して終了する。

R8. ステップR6で検定結果が正しく(G)、ステップR5で検定結果が正しくない(B)の場合には、第二の伸長部17の出力を選択して終了する。

【0077】R9. ステップR5で検定結果が正しく(G)、ステップR6でも検定結果が正しい(G)場合には、選択を凍結して、CRC検定結果が異常である旨の警報を出力する。

【0078】R10. ステップR5で検定結果が正しくなく(B)、ステップR6でも検定結果が正しくない(B)場合には、選択を凍結して、CRC検定結果が異常である旨の警報を出力する。

【0079】尚、選択を凍結する方法には、第一の伸長部16の出力を強制的に選択する方法と、以前の選択状態を保持する方法とがある。尚、第一の伸長部16に関連する動作と第二の伸長部17に関連する動作に上記のような順番があるのは説明の都合によるもので本質的ではない。実際には上記のような順番の通りに処理しても、上記とは逆の順番で処理しても、同時に処理してもよい。

【0080】又、送信装置と同様に、CRC演算結果に応じていずれかの伸長部の動作を停止することも可能である。これは、回路的にはCRC演算部の検定出力を伸

長部にイネーブル信号として供給すればよい。ただ、双方のCRC演算部による検定結果が同じ場合に単純にイネーブル信号として供給すると、双方のCRC演算部が正しくないことを示す信号を同時に出力すると双方の伸長部を同時に停止させることになり、双方のCRC演算部が正しいことを示す信号を同時に出力すると双方の伸長部とも停止させることができなかつたりする。このような場合は異常な状態であるので、双方を停止させるか、双方を動作させるかは単なる設計事項であり、本発明の本質とは関係がない。

【0081】尚、選択信号生成部の出力によって各々の伸長部をイネーブルにすることも可能で、こうすることによって上記の問題を解決することができる。さて、図1の構成では、送信装置1において第一の圧縮部12に供給するデータと第二の圧縮部13に供給するデータに対してCRC符号が共通である例を示しているが、これも本質的なことではない。

【0082】即ち、第一の圧縮部に供給するデータに付加するCRC符号を生成するCRC演算部（これをCRC演算部1とする。）と第二の圧縮部に供給するデータに付加するCRC符号を付加するCRC演算部（これをCRC演算部2とする。）が異なっても、第一の伸長部の出力にCRC演算をするCRC演算部がCRC演算部1と同じ演算則で演算するもので、第二の伸長部の出力にCRC演算をするCRC演算部がCRC演算部2と同じ演算則で演算するものであれば、上記と全く同じ動作を実現することができる。

【0083】更に、図1では異なるアルゴリズムの第一の圧縮部12と第二の圧縮部13を用いてデータを圧縮して、その一方を選択するものを図示しているが、例えば第一の圧縮部に該当する部位では圧縮を行わないケースもありうる。この場合には受信装置2の第一の伸長部に該当する部位では伸長処理を行わないようにすれば、上記の動作と全く同じ動作を実現することができる。

【0084】図7は、本発明の第二の実施の形態である。この構成は、図1の構成において二の異なる圧縮部を設ける構成と、一方の圧縮部では圧縮を行わない構成との折衷的な構成である。

【0085】図7において、1aは送信装置、2aは受信装置である。“送信”、“受信”の意味は図1の説明において記載した意味と同じである。22は入力データにCRC符号を付加するCRC演算部、23は圧縮部、24は第一のデータ選択部、25は第一の計数部、26は第二のデータ選択部、27は警報検出部である。

【0086】又、28は同期部、29は伸長部、30は第三のデータ選択部、31は第二の計数部、32及び33は送信装置におけるCRC演算部22と同じ演算則のCRC演算部、34は第四のデータ選択部、35は選択信号生成部である。

【0087】尚、通常のデジタル通信方式においては、伝送路とのインタフェースとなる部位が必要であるが、図7においてはそれらを省略している。例えば、光通信においては送信装置の出力端に電気-光変換部が、受信装置の入力端に光-電気変換部が必要であり、無線通信においては送信装置の出力端に無線周波数への変調部が、受信装置の入力端に無線周波数からの復調部が必要であるが、それらを省略図示している。

【0088】図8は、図7の構成における送信信号のフォーマットである。以降、図7と図8とを参照して図7の構成の動作を説明する。送信装置1において警報が検出されていない場合には、第二のデータ選択部26は圧縮部23の出力を選択して送信し、警報が検出された場合には、第二のデータ選択部26は第一のデータ選択部24の出力を選択して送信する。

【0089】ところで、第一のデータ選択部24は第一の計数部25の出力によって圧縮部23の出力と、圧縮を受けていない、CRC演算部22の出力とを選択して出力する。

【0090】そして、第一の計数部25は警報検出部27が警報を検出した時に動作がイネーブルになって計数を行ない、特定の計数値の時に第一のデータ選択部24に圧縮部23の出力を選択させ、それ以外の計数値の時にCRC演算部22の出力を選択させる。

【0091】例として、図8に示したように5フレームでマルチ・フレームを組んでいる場合を考える。上記の仮定により、警報検出部27が警報を検出していない場合には他の部位の動作如何にかかわらず第二のデータ選択部26は圧縮部の出力を選択するので、図8の“警報がない場合”に示す如く、全て圧縮を受けたフレームが出力される。

【0092】一方、警報検出部27が警報を検出すると、それによって第一の計数部25がイネーブルになると共に、第二のデータ選択部26が第一のデータ選択部24の出力を選択するようになる。

【0093】今、第一の計数部25をカウンタとデコーダで構成し、カウンタでフレーム・パルスを計数させ、計数値が5に達した時にカウンタに0をロードするようにし、デコーダはカウンタの計数値が2以下の時には第一のデータ選択部24に圧縮部23の出力を選択させる信号を出力し、計数値が3以上の時には第一のデータ選択部24にCRC演算部22の出力を選択させる信号を出力するようにしておく。このように第一の計数部25を構成することは容易なことである。

【0094】上記のように第一の計数部25を構成してある場合、図8の“警報がある場合”に示す如く、第一の計数部25を構成するカウンタの計数値が2以下の場合には圧縮部23の出力が選択されるので、マルチ・フレームの中で最初の2フレームだけ圧縮を受けたフレームが出力される。又、第一の計数部25を構成するカウ

ンタの計数値が3以上の場合にはCRC演算部22の出力が選択されるので、残り3フレームは圧縮を受けないフレームが出力される。

【0095】そして、カウンタの計数値が5になるとカウンタには0がロードされるので、次のマルチ・フレームにおいても同じ動作が繰り返される。受信装置2aにおいては、同期部28によって受信信号から抽出したフレーム・パルス第二の計数部31に供給する。該第二の計数部は前記第一の計数部と同様に構成されており、フレーム・パルスを計数して計数値によって異なる信号を出力して第三のデータ選択部30の選択信号とする。

【0096】一方、受信信号は伸長部29に供給され、送信装置1に設けられた圧縮部23における圧縮アルゴリズムに対応した伸長アルゴリズムによって伸長を受ける。伸長部29の出力は送信装置1aにおける演算則と同じ演算則のCRC演算部32に供給される。

【0097】該CRC演算部32は伸長部29の出力を第四のデータ選択部34に供給すると共に、伸長部29の出力に対するCRC検定結果を出力して選択信号生成部35に供給する。

【0098】又、受信信号と伸長部29の出力は第三のデータ選択部30に供給され、第二の計数部31の出力によって選択されて、送信装置1におけるCRC演算部22と同じ演算則のCRC演算部33に供給される。

【0099】該CRC演算部33は該第三のデータ選択部の出力を第四のデータ選択部に供給すると共に、第三のデータ選択部30の出力に対するCRC検定結果を出力して選択信号生成部35に供給する。

【0100】選択信号生成部35は、図3において説明したのと同じ動作をして、第四のデータ選択部34に選択信号を供給する。尚、第二の計数部31は送信装置1における第一の計数部25と同じように、計数値が2以下の場合に第三のデータ選択部30に伸長部29の出力を選択させ、計数値が3以上の場合には第三のデータ選択部30に受信信号を選択させ、計数値が5に達した時にカウント値を0に初期化するように構成されているものとする。

【0101】今、送信装置1aで警報が検出されていない場合には、先に説明した如く、図8の“警報がない場合”の信号を受信する。これに対して伸長とCRC検定を行なうので、CRC演算部32は全てのフレームで正しいことを示す検定結果を出力する。

【0102】一方、CRC演算部33には次の信号が供給される。即ち、第二の計数部の計数値が2以下の時には伸長部29の出力が供給され、該計数値が3以上の場合には伸長を受けずに圧縮されたままの生の受信信号が供給される。

【0103】CRC演算部33は伸長されたデータを受けた時には正しいことを示す検定結果を出力し、生の受信信号を受けた時には正しくないことを示す検定結果を

出力する。従って、CRC演算部33はマルチ・フレーム中で2フレームまでは正しいことを示す検定結果を出力し、3フレーム以降は正しくないことを示す検定結果を出力する。

【0104】ところで図8の選択信号生成部35に図3に示した選択信号生成部を適用すれば、CRC演算部32だけが正しいことを示す検定結果を出力する時には該CRC演算部32の出力データを選択し、CRC演算部33だけが正しいことを示す検定結果を出力する時には該CRC演算部33の出力データを選択し、両者が共に正しいことを示す検定結果又は正しくないことを示す検定結果を出力する時にはCRC演算部32の出力データを選択する。

【0105】従って、送信装置1aで警報が検出されておらず、圧縮部23の出力が選択されて送信されている場合には、図8の“警報がない場合”のフォーマットに対して伸長をかけたデータが第四の選択部34によって選択される。

【0106】一方、送信装置1aで警報が検出されている場合には、2フレームまではCRC演算部32とCRC演算部33の双方が正しいことを示す検定結果を出力し、3フレーム以降はCRC演算部33が正しいことを示す検定結果を出力する。

【0107】選択信号生成部35には図3の選択信号生成部を適用すれば、2フレームまではCRC演算部32の出力信号である伸長されたデータが選択され、3フレーム以降は生の受信信号、即ち、送信装置で圧縮を受けなかったデータが選択される。

【0108】従って、受信装置2aにおける第四のデータ選択部の出力データは送信装置1aにおける入力データを復元したものになる。そして、送信装置1aにおいて警報が検出されていない場合にはCRC演算部33が正しくないことを示す検定結果を出力するフレームが必ずあり、送信装置において警報が検出された場合にはCRC演算部33は全てのフレームにおいて正しいことを示す検定結果を出力するので、送信装置1aにおいて警報が検出されたか否かを付加ビットなしに伝送しても、受信装置2aにおいて送信装置1aにおける警報の有無を判断できる。

【0109】尚、ここでは選択信号生成部35の構成を図3と同じとして説明したが、送信側の第一のデータ選択部24においてマルチ・フレームの先頭側で圧縮部23の出力を選択するようにしておけば、図4の構成も選択信号生成部35に適用することができる。

【0110】図7の構成は図1の構成に対して、比較的複雑な構成になる圧縮部を一つにできる利点を有する。図9は、本発明の第三の実施の形態である。

【0111】図9において、1bは送信装置、2bは受信装置である。“送信”、“受信”の意味は、既に説明したのと同じ意味である。36は第一のCRC演算部、

37は該第一のCRC演算部とは異なる演算則で動作する第二のCRC演算部、38は第一のデータ選択部、39は警報検出部である。

【0112】又、40は該第一のCRC演算部36と同じ演算則の第一のCRC演算部、41は該第二のCRC演算部と同じ演算則の第二のCRC演算部、42は第二のデータ選択部、43は選択信号生成部である。

【0113】尚、通常のデジタル通信方式においては、伝送路とのインタフェースとなる部位が必要であるが、図9においてはそれらを省略している。例えば、光通信においては送信装置の出力端に電気-光変換部が、受信装置の入力端に光-電気変換部が必要であり、無線通信においては送信装置の出力端に無線周波数への変調部が、受信装置の入力端に無線周波数からの復調部が必要であるが、それらを省略し、更に受信装置においては同期部も省略して図示している。

【0114】送信装置1bにおいては、警報を検出していない場合には該第一のCRC演算部36の出力を選択して送信し、警報を検出した場合には該第二のCRC演算部37の出力を選択して送信する。

【0115】受信装置2bにおいては、受信信号を第一のCRC演算部40と第二のCRC演算部41とで独立に演算して、各々データと誤り検定信号を出力する。送信装置1bで警報が検出されていない場合には第一のCRC演算部36の出力が送信されるので、受信装置2bの第一のCRC演算部40は正しいことを示す検定結果を出力し、第二のCRC演算部41は正しくないことを示す検定結果を出力する。

【0116】選択信号生成部43は、図3又は図4の構成であるので、この場合には該第一のCRC演算部40が出力するデータを選択されて出力データとなる。一方、送信装置1bで警報が検出された場合には第二のCRC演算部37の出力が送信されるので、受信装置2bの第二のCRC演算部41は正しいことを示す検定結果を出力し、第一のCRC演算部40は正しくないことを示す検定結果を出力する。

【0117】選択信号生成部43は、図3又は図4の構成であるので、この場合には該第二のCRC演算部が出力するデータを選択されて出力データとなる。そして、選択信号生成部43は、送信装置1bで警報が検出された場合とそうでない場合に対して異なる信号を出力できるので、図9の構成によって特定のビットを付加しなくても送信装置1bで警報が検出されたか否かを受信装置2bに伝送することができる。

【0118】図10は、図9の構成の伝送フレームの概要であるが、図2において説明した伝送フレームの概要と類似していることであるので、図示するに止めて説明は省略する。

【0119】図11は、本発明の第四の実施の形態である。図11において、1cは特定の方向の通信に着目し

た時に送信側になる局における送信装置、2cは上記特定の方向の通信に着目した時に受信側になる受信装置である。尚、図示は省略しているが、上記特定の方向とは逆方向にも通信が行なわれるので、上記送信側になる局にも受信装置があり、上記受信側になる局にも送信装置が存在する。

【0120】さて、44はCRC演算部、45は誤り訂正符号部、46は第一のデータ選択部、47は伝送状態判定部である。又、48は誤り訂正復号部、49及び50は送信装置1cにおけるCRC演算部44と同じ演算則のCRC演算部、51は第二のデータ選択部、52は選択信号生成部である。

【0121】尚、通常のデジタル通信方式においては、伝送路とのインタフェースとなる部位が必要であるが、図9においてはそれらを省略している。例えば、光通信においては送信装置の出力端に電気-光変換部が、受信装置の入力端に光-電気変換部が必要であり、無線通信においては送信装置の出力端に無線周波数への変調部が、受信装置の入力端に無線周波数からの復調部が必要であるが、それらを省略し、更に受信装置においては同期部も省略して図示している。

【0122】この伝送状態判定部47は、上記の意味における送信側の局において逆方向の通信に使用される受信装置の受信状態を判定するものである。この判定は、上記の意味における送信側の局において逆方向の通信に使用される受信装置の受信信号の誤り率を測定したり、該受信信号に誤りを検出した結果再送要求をした回数を計数することによって行なうことが可能である。

【0123】図11の構成において、送信装置1cにおける第一のデータ選択部46は、伝送状態判定部47が受信状態が良好であることを示す信号を出力する時には、CRC演算部44の出力を選択して送信し、伝送状態判定部47が受信状態が不良であることを示す信号を出力する時には、誤り訂正符号部45の出力を選択して送信する。

【0124】受信装置2cにおいては、CRC演算部49は受信信号にCRC演算を施してデータと検定信号を出力する。又、誤り訂正復号部48は受信信号に誤り訂正を試み、CRC演算部50は該誤り訂正復号部48の出力にCRC演算を施してデータと検定信号を出力する。

【0125】上記の仮定により、送信装置1cにおいて伝送状態判定部47が受信状態が良好であると判定した場合には、第一のデータ選択部46はCRC演算部44の出力を送信するので、受信装置2cのCRC演算部49は正しいことを示す検定結果を出力し、誤り訂正符号化していない受信信号に誤り訂正を施したデータを受け取るCRC演算部50は正しくないことを示す検定信号を出力する。

【0126】選択信号生成部52は図3又は図4のよう

に構成されているので、この場合にはCRC演算部49の出力を選択する信号を第二のデータ選択部51に供給する。

【0127】一方、上記の仮定により、送信装置1cにおいて伝送状態判定部47が受信状態が不良であると判定した場合には、第一のデータ選択部46は誤り訂正符号部45の出力を送信するので、受信信号に誤り訂正を施したデータを受けるCRC演算部50が正しいことを示す検定信号を出力し、誤り訂正符号部45の出力をそのまま受けるCRC演算部49は正しくないことを示す検定信号を出力する。

【0128】選択信号生成部52は図3又は図4のように構成されているので、この場合にはCRC演算部50の出力を選択する信号を第二のデータ選択部51に供給する。

【0129】従って、図11の構成によれば、受信装置2cにおいて送信されたデータに符合したデータを得ることが可能であり、且つ、選択信号生成部52の出力によって送信装置1cにおいて警報が検出されているか否かを判定できる。

【0130】図12は、図11の構成の伝送フレームの概要であるが、図2において説明した伝送フレームの概要と類似していることであるので、図示するに止めて説明は省略する。

【0131】尚、図11においては、送信装置1cでは誤り訂正を受けないデータと誤り訂正を受けたデータの一方を選択して送信する構成を例示しているが、異なる誤り訂正を受けたデータの一方を選択して送信するようにしても、全く同じ動作を実現することができる。

【0132】図11の構成の特徴は、伝送状態の良否を特定のビットを付加せずに伝送することができると共に、伝送状態の良否に合った誤り訂正を施して伝送するために、伝送品質を向上できる点にある。

【0133】ところで、図11の構成における伝送状態判定部と、図1などの構成における警報検出部は、通信システムの状態を検出するという意味では特に区別する必要はない。

【0134】又、これまでに説明した実施の形態をまとめると、図1の構成は、送信装置においてCRC演算されたデータに異なる圧縮をかけたデータの一方を選択して送信し、受信装置において送信側での圧縮に対応した伸長を受けたデータを選択すると共に、送信装置が検出した通信システムの状態を判定するものであり、図7の構成は、送信装置においてCRC演算されたデータに圧縮をかけたデータと、一部のフレームでは圧縮をかけて他のフレームでは圧縮をかけないデータとの一方を選択して送信し、受信装置において送信側で選択されたデータに対応したデータを選択すると共に、送信装置が検出した通信システムの状態を判定するものであり、図8の構成は、入力データに異なるCRC演算を施したデータ

の一方を選択して送信し、受信装置において送信装置と同じCRC演算を施したデータを選択すると共に、送信装置が検出した通信システムの状態を判定するものであり、図11の構成は、送信装置においてCRC演算されたデータに異なる誤り訂正符号化を施したデータの一方を選択して送信し、受信装置において送信側での誤り訂正アルゴリズムに対応した誤り訂正を受けたデータを選択すると共に、送信装置が検出した通信システムの状態を判定するものである。

【0135】これら各々の構成で行なっている各々の処理は異なるが、CRC演算、圧縮、伸長、誤り訂正符号化、誤り訂正復号化は全て符号変換技術及び符号逆変換技術として捉えることができる。

【0136】従って、本発明の本質は、送信装置が検出した通信システムの状態によって、送信装置において異なる符号変換をしたデータの一方を選択して送信し、受信装置において送信装置における符号変換に対応した逆変換を受けたデータを選択すると共に、送信装置が検出した通信システムの状態を判定することにある。

【0137】

【発明の効果】以上詳述した如く、本発明により、送信装置が検出した通信システムの状態によって、送信装置において異なる符号変換をしたデータの一方を選択して送信する伝送符号可変送信装置と、該伝送符号可変送信装置における符号変換に対応した逆変換を受けたデータを選択すると共に、送信装置が検出した通信システムの状態を判定する伝送符号可変受信装置と、該伝送符号可変送信装置と該伝送符号可変受信装置とを組み合わせた伝送符号可変通信方式を実現することができる。

【0138】これにより、伝送効率を向上させることや、伝送品質を向上させることが可能になる。特に、伝送帯域に制約を受けたり、種々の原因で電波伝播状態が変化するために伝送品質に問題が生じ易い無線通信方式によるデジタル伝送において効果が顕著である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一の実施の形態。

【図2】 図1の構成の伝送フレーム。

【図3】 選択信号生成部の構成例。

【図4】 選択信号生成部の第二の構成例。

【図5】 フローチャートで説明する送信装置の動作。

【図6】 フローチャートで説明する受信装置の動作。

【図7】 本発明の第二の実施の形態。

【図8】 図7の構成における送信信号のフォーマット。

【図9】 本発明の第三の実施の形態。

【図10】 図9の構成の伝送フレーム。

【図11】 本発明の第四の実施の形態。

【図12】 図11の構成の伝送フレーム。

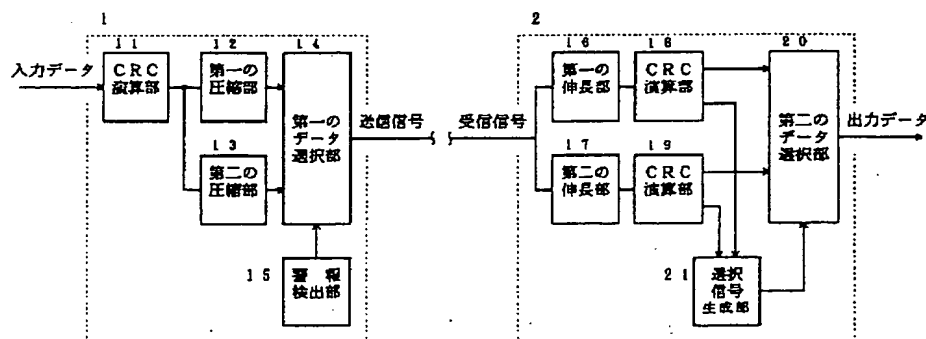
【図13】 従来のデジタル通信における伝送フレーム。

【符号の説明】

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1 送信装置 | 33 CRC演算部 |
| 1a 送信装置 | 34 第四のデータ選択部 |
| 1b 送信装置 | 35 選択信号生成部 |
| 1c 送信装置 | 36 第一のCRC演算部 |
| 2 受信装置 | 37 第二のCRC演算部 |
| 2a 受信装置 | 38 第一のデータ選択部 |
| 2b 受信装置 | 39 警報検出部 |
| 2c 受信装置 | 40 第一のCRC演算部 |
| 11 CRC演算部 | 41 第二のCRC演算部 |
| 12 第一の圧縮部 | 10 42 第二のデータ選択部 |
| 13 第二の圧縮部 | 43 選択信号生成部 |
| 14 第一のデータ選択部 | 44 CRC演算部 |
| 15 警報検出部 | 45 誤り訂正符号部 |
| 16 第一の伸長部 | 46 第一のデータ選択部 |
| 17 第二の伸長部 | 47 伝送状態判定部 |
| 18 CRC演算部 | 48 誤り訂正復号部 |
| 19 CRC演算部 | 49 CRC演算部 |
| 20 第二のデータ選択部 | 50 CRC演算部 |
| 21 選択信号生成部 | 51 第二のデータ選択部 |
| 22 CRC演算部 | 20 52 選択信号生成部 |
| 23 圧縮部 | 211 排他的論理和回路 |
| 24 第一のデータ選択部 | 212 出力反転型の論理積回路 |
| 25 第一の計数部 | 213 出力反転型の論理積回路 |
| 26 第二のデータ選択部 | 214 論理積回路 |
| 27 警報検出部 | 215 出力反転型の論理積回路 |
| 28 同期部 | 216 論理和回路 |
| 29 伸長部 | 217 論理積回路 |
| 30 第三のデータ選択部 | 218 論理積回路 |
| 31 第二の計数部 | 219 トグル・フリップ・フロップ |
| 32 CRC演算部 | 30 220 トグル・フリップ・フロップ |

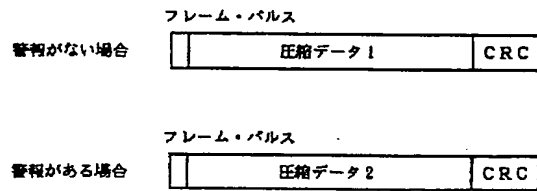
【図1】

本発明の第一の実施の形態



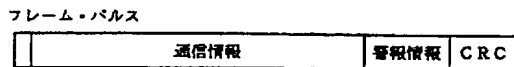
【図2】

図1の構成の伝送フレーム



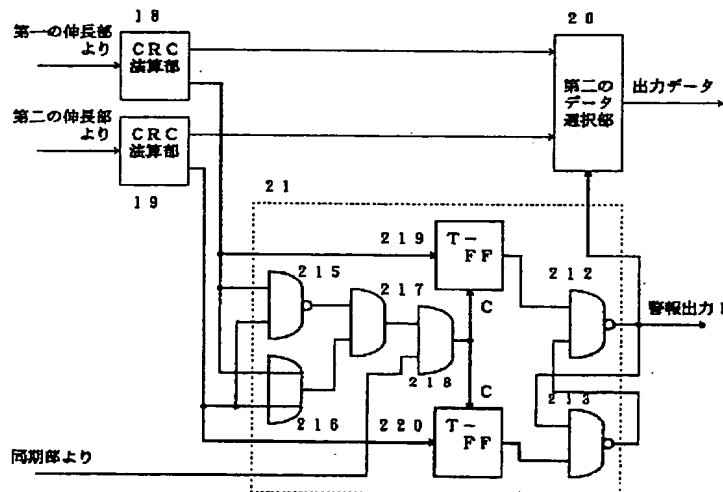
【図13】

従来のデジタル通信における伝送フレーム



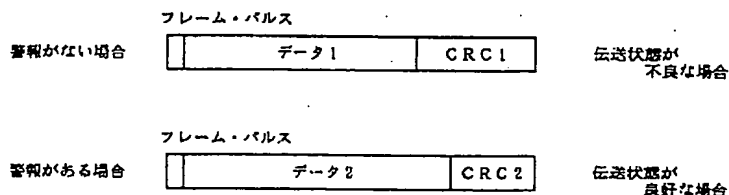
【図4】

選択信号生成部の第二の構成例



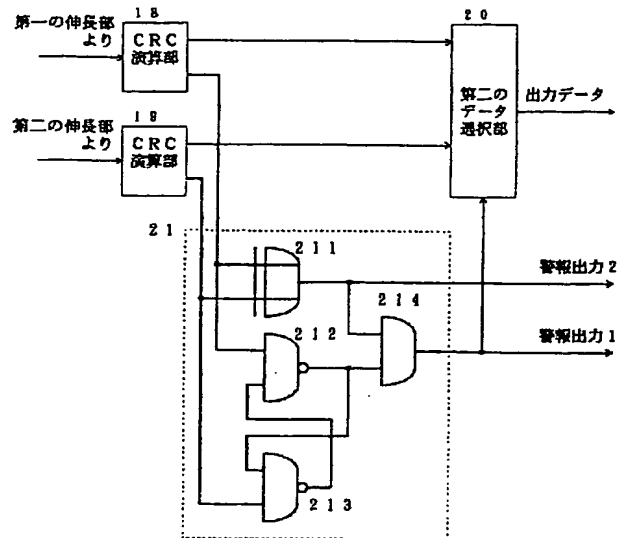
【図10】

図9の構成の伝送フレーム



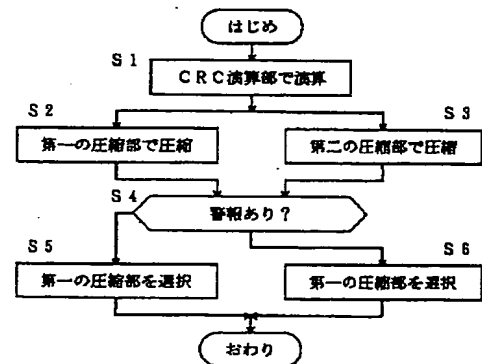
【図3】

選択信号生成部の構成例



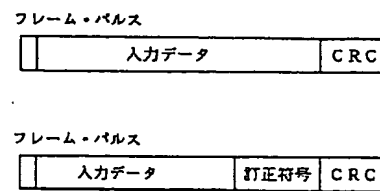
【図5】

フローチャートで説明する送信装置の動作



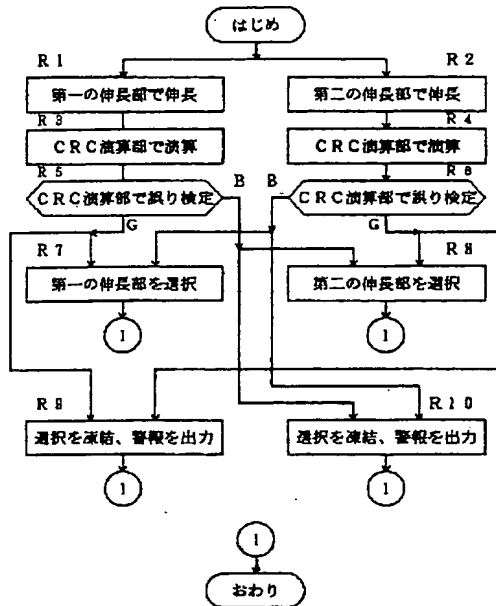
【図12】

図11の構成の伝送フレーム



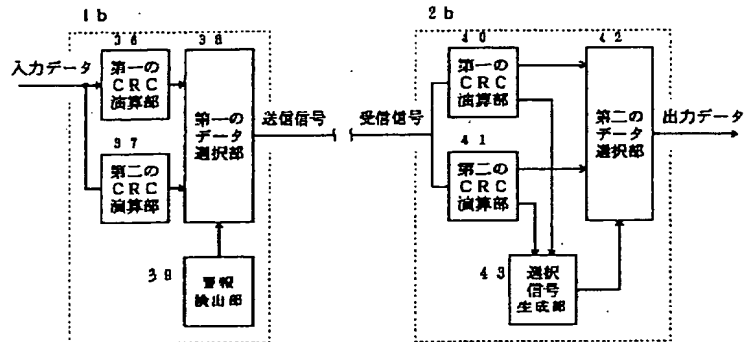
【図6】

フローチャートで説明する受信装置の動作



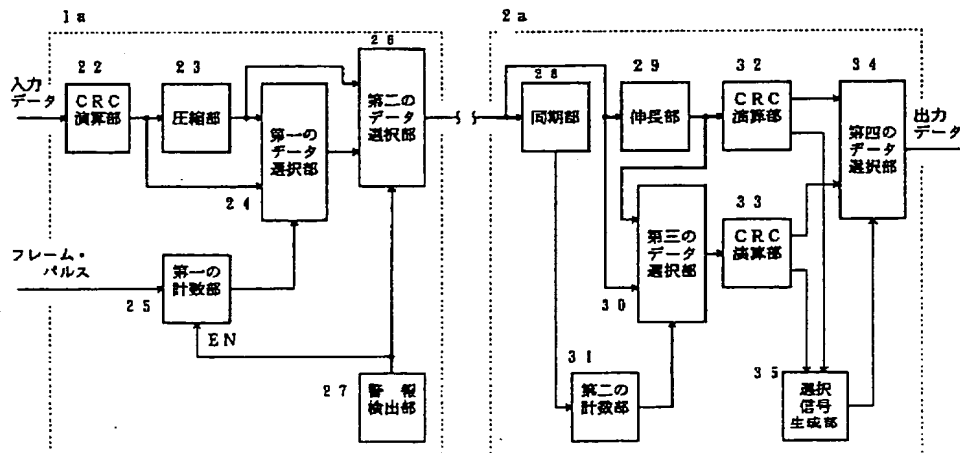
【図9】

本発明の第三の実施の形態



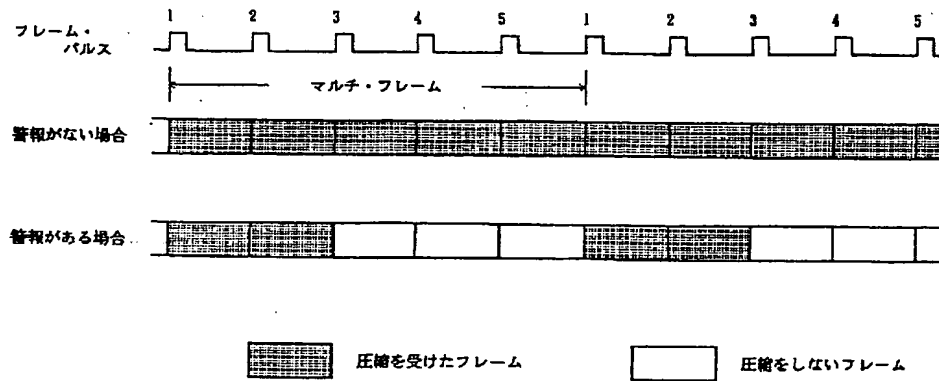
【図7】

本発明の第二の実施の形態



【図8】

図7の構成における送信信号のフォーマット



【図11】

本発明の第四の実施の形態

